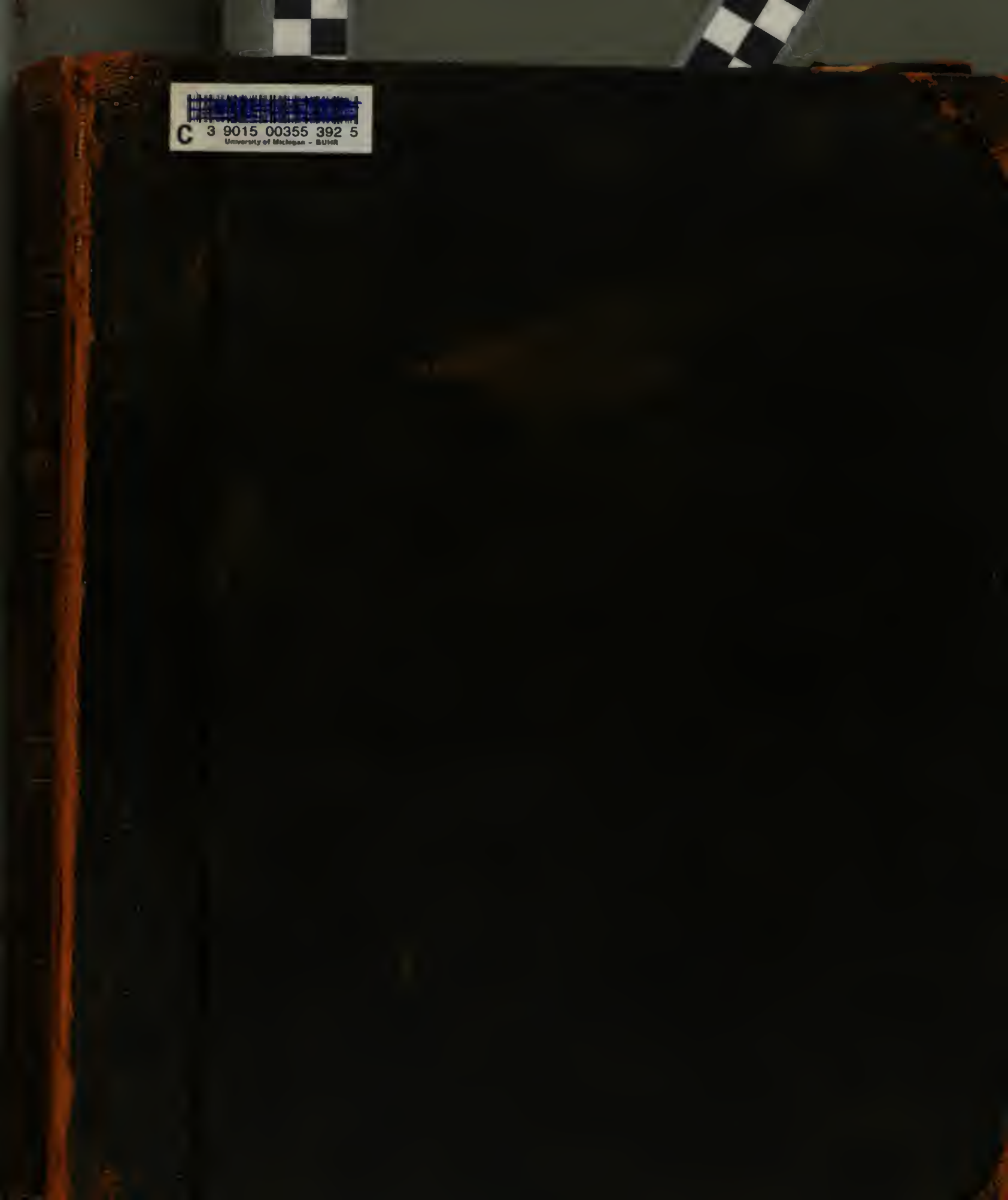
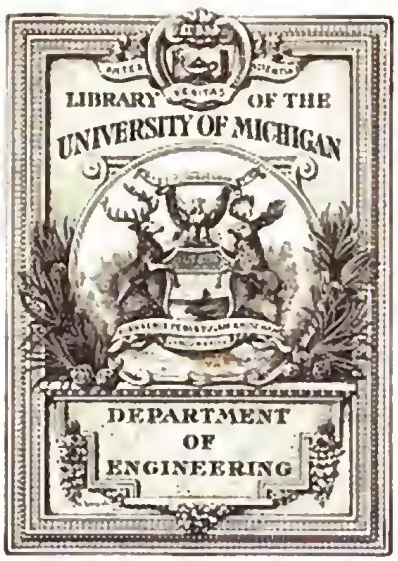
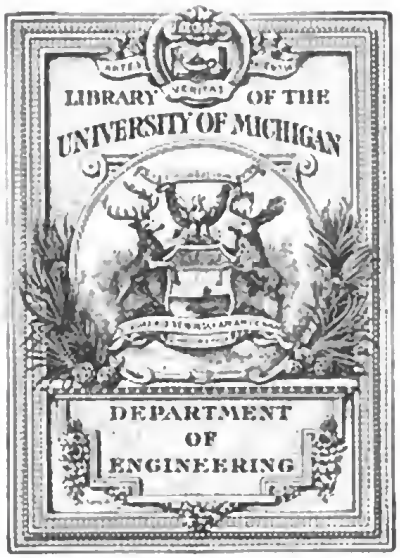

C 3 9015 00355 392 5
University of Michigan - BUHR

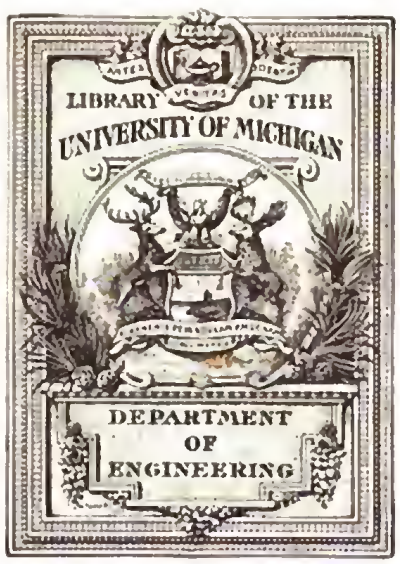
C 3 9015 00355 392 5
University of Michigan - BUHR



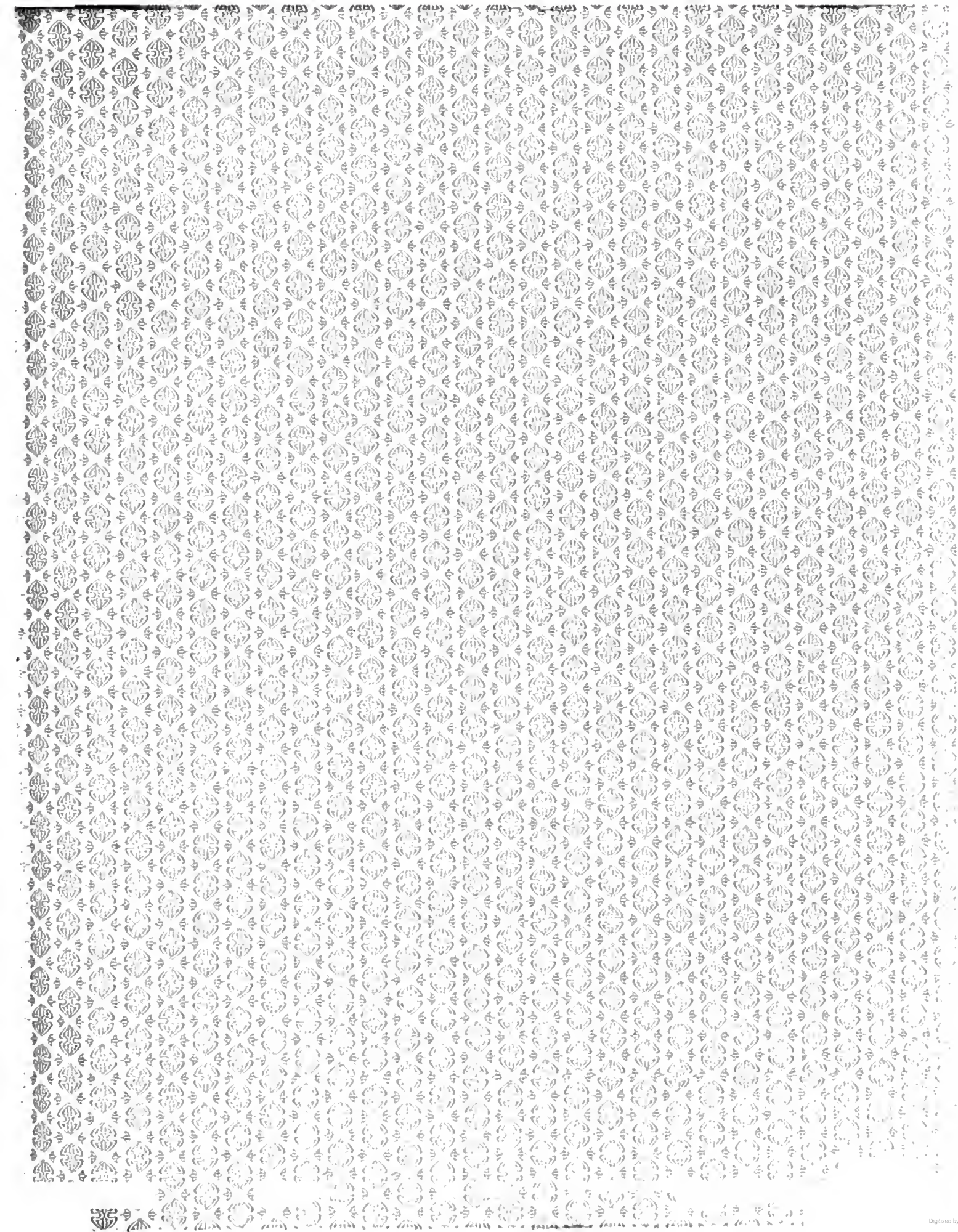
Digitized by Google



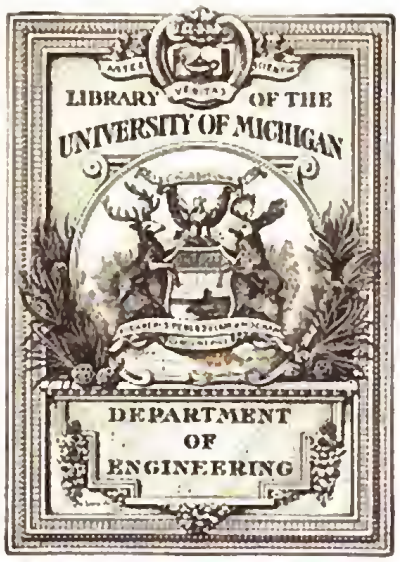
Digitized by Google



Digitized by Google



Digitized by Google



Digitized by Google

TF
3
.068
Libr...

ORGAN

FÜR DIE

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

IN TECHNISCHER BEZIEHUNG.

ORGAN DES VEREINS DEUTSCHER EISENBAHNVERWALTUNGEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

EDMUND HEUSINGER VON WALDEGG.
OBER-INGENIEUR IN HANNOVER, CORRESPOND. UND EHRENMITGLIED VERSCHIEDENER ARCHITECTEN- UND INGENIEUR-VEREINE.

EINUNDDREISSIGSTER JAHRGANG.

NEUE FOLGE. DREIZEHNTER BAND.

1876.

MIT XVIII FOLIOTAFELN ZEICHNUNGEN, IX TAFELN IM TEXT, SOWIE XXXIII HOLZSCHNITTEN.

WIESBADEN.
C. W. KREIDEL'S VERLAG.
1876.

Sachregister

des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Neue Folge. XIII. Band. Jahrgang 1876.

(Die mit * bezeichneten Artikel sind Original-Artikel.)

	Abbildungen. Taf.	Abbildungen. Fig.	Holzschn. Fig.	Seite.
1. Vereinsangelegenheiten.				
*Preisvertheilung der Prämiirungscommission	—	—	—	220
*Bericht des Sub-Comité's für Begutachtung der Verschlussvorrichtungen für Güterwagen und der Vorrichtung der Bezetteilung der Güterwagen	XVII	1—40	—	235—42
2. Ueber Eisenbahnen im Allgemeinen, Vermessen und Unterbau derselben.				
Die Eisenbahnen der Welt	—	—	—	127—28
Amerikanische Eisenbahnen	—	—	—	121—24
Mexikanische Eisenbahn	—	—	—	71—78
*Die Schmalspurbahn Winkeln-Herisau-Appenzell. Vom Herausgeber	A	5	—	18—23
Erste Eisenbahn in China	—	—	—	263—65
*Die Zahnstangenbahn Rorschach-Heiden. Nach Mittheilung von Ingenieur O. Zschocke in Aarau	—	—	—	16
*Die Zahnstangenbahn nach den Ostermundinger Sandsteinbrüchen. Vom Herausgeber	—	—	—	52
*Die Bergbahnen der neuesten Zeit mit specieller Darstellung eines billigen, einfachen Seilbahn-Gruppen-Systems. Von Berth. Curant, Inspector der Kaiserin Elisabethbahn in Wien	XVI	1—5	—	225—31
Eisenbahn mit nur einer Schiene	—	—	—	265
Neue Drahtlufthahn	—	—	—	77
Bahn von Ouchy nach Lausanne	—	—	—	172—78
Projectirte pneumatische Bahnen für den Postverkehr in Berlin	—	—	—	118
Der projectirte unterseeische Tunnel zwischen Frankreich und England	—	—	—	173—74
*Bemerkungen zur Einführung der neuen (400 grädigen) Kreisstheilung. Vom Ingenieur Kreutor in Brünn	—	—	20	87—88
*Noch ein Wort bezüglich der Einführung der Centesimaltheilung des Quadranten	—	—	—	205
*Beispiel der rationellen Inhaltsberechnung von Erdkörpern. Von Emanuel von Dambrowski	E	1	—	133—37
Die Schmalspur. Ein Wort für dieselbe von J. Grün	—	—	—	125—27
3. Ueber Bahnoberbau, Barrièren.				
Stevens Schiene statt Vignoles Schiene	A	6	—	30—31
*Notizen über die Fabrikation und das Verhalten der Bessemer-Stahlkopf-Schienen auf den Kgl. Bayerischen Staatsbahnen. Nebst einer Verwendung solcher Schienen überhaupt von Adolf Grau, Kgl. Bayer. Abtheilungs- und Hütten-Ingenieur	—	—	2—11	10—15
Asthoewer's Stahlschiene mit eingeschweisstem Kern	XI	16	—	160
Kaltsägen von Stahlschienen	—	—	—	203
*Ueber die Länge der Bessemerstahlschienen. Mittheilung des Bahndirectors Wernich in Breslau	G	1	—	180—85
Berichtigung	—	—	—	269
Lauge Schienen	—	—	—	107
*Ueber die Dauer der Schienen, insbesondere der Schienen aus Bessemerstahl. Vom Geh. Reg.-Rath Funk in Köln	—	—	—	177—80
*Ueber Schienendauer und Schienen-Auswechselung. Von Engesser, Ingenieur bei der General-direction der Grossh. Badischen Eisenbahnen in Karlsruhe	H	1—7	—	231—35
*Eiserner Oberbau nach Lazar's patentirtem System	I	IV—IX	—	1
Eiserne Schwellen	—	—	—	105
Attzinger's eiserne Oberbau	D	18	—	106—7
Oesterreicher's eiserner Querschwellen-Oberbau	—	—	28—29	243—49
Eiserner Oberbau von Henry Reese	D	16—17	—	106
*Oberbau der Schmalspurbahn Winkeln-Herisau-Appenzell. Vom Herausgeber	A	5	—	18—19
Oberbau der schmalspurigen Montanbahn Resicza-Szekul	—	—	—	63
Oberbau der schmalspurigen Montanbahn von Rostoken nach Markslorf in Ungarn	VIII	14	—	105—6
Oberbau auf amerikanischen Eisenbahnen	—	—	23—24	107—9
Oberbau der englischen Bahnen	—	—	—	207—8
Oberbau der Festiniog-Eisenbahn	J	7—8	—	240—50
*Patentirter eiserner Oberbau für Strassenbahnen (System Heusinger von Waldegg)	XII	1—12	25	152—56
Eiserner Oberbau der Strassenbahnen in Leeds und Sheffield	C	15—18	—	64
Erfahrungen mit dem Oberbau der Stuttgarter Pferdebahn	XIV	13—14	—	208—9
Oberbau der neuen Düsseldorfer Pferdebahn	XIV	10—12	—	209
*Versuche über die Stärke von Laschenverbindungen bei Schienenstössen. Von C. P. Sandberg	E	2—7	—	151—53
Neue Schienenlaschen von Jos. Pott	A	1—4	—	29—30
Neues Modell für Schienen und Laschen auf der Pensylvania-Eisenbahn	VI	14—16	—	63
Atwood's konische Laschenmutter	F	12—13	—	160
*Laschenbolzen-Versicherung (Patent Bansen & Lazar)	C	3—4	—	61
Befestigung von Schienen in Arbeitsgleisen oder Rollbahnen	X	12	—	160—61
Bessemer-Stahlnägel	—	—	—	208
*Patent-Schienennegelzange und Schienennagel. Von Kusebauch und Lazar	D	3—5	—	90
Schienennagel-Ausziehmaschine von Schirok	—	—	—	31
Unterlagsplatten	—	—	—	31
*Der excentrische schwebende Stoss beim Eisenbahn-Oberbau. Von M. Bernstein, Ingenieur der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn	J	1—4	—	246—48
*Ueber Längsverschiebung (Wandern) der Schienen auf zweigleisigen Bahnstrecken. Von Georg Meyer, kgl. Maschinenmeister	—	—	—	47

164203

	Abbildungen. Taf.	Fig.	Holzschn. Fig.	Seite.
*Ueber Mittel zur Verhinderung des Fortschiebens der Schienen. Vom Sectionsingenieur G. Osthoff in Penig	X	1—8	—	137
*Schienennägel-Spiralbohrer. Von Rob. Landolt in Küssnacht	XV	9	—	205
Das Salzen der Eisenbahn-Schienen	—	—	—	105
Mittheilung über Holzimprägnirung auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Von Joh. Nebomucky	—	—	—	63—64
Ersatz der Distanzpfähle	—	—	—	63
*Construction einer neuen — horizontal beweglichen — selbstschliessenden Wegeschranke für Rampenabsperrungen. Von M. Krenzinger, Ingenieur der Pilsen-Priesener Eisenbahn	IV	1—11	—	45—47
*Gusseisernes Pflaster für Strassen- und Eisenbahn-Uebergänge aus der Eisengiesserei und Maschinenfabrik von Friedr. Haas in Lenep	J	5—6	—	245—46

4. Ueber Bahnhofseinrichtungen.

Der Nordwestbahnhof zu Prag	—	—	—	31
Neuer Bahnhof der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Bahn in Breslau	—	—	—	31—32
Der neue Bahnhof der North-British Eisenbahn zu Edinburg	—	—	—	32
Die Stationen der Pensylvania Eisenbahn	—	—	—	32
Central-Bahnhof Genua	VIII	15	—	109—10
Ueber einige Personenstationen der italienischen Eisenbahnen	X XI	9 17—20	—	161—64
Umbau des Aufnahmegebäudes der Oesterr. Südbahn in Wien	—	—	—	110
Zahl der Londoner Eisenbahnstationen	—	—	—	110
Umbau des Bahnhofs in Hannover	—	—	—	250—51
Personenhalle des Centralbahnhofs zu New-York	—	—	—	252
Das Worcester Bahnhofgebäude der Union-Eisenbahn in Nordamerika	XV	11	—	211—12
Eiserner Fussgängersteg für Zwischenperrons	—	—	—	110
Personenhalle der Station Lunel	—	—	—	165
Das Hallendach des neuen Centralbahnhofs zu Liverpool	—	—	—	32
Beleuchtung der Warte- und Gepäckshäle vermittelst des electrischen Lichts	—	—	—	165
Einführung des electrischen Lichtes auf dem Nordbahnhof in Paris	—	—	—	251
*Wasserstation mit Selbstversorgung. Von Scherenberg, Abtheilungs-Ingenieur in Stendal	D	1—2	—	89
*Apparat zur Reinigung des Wassers, für Industriezwecke vor seiner Verwendung, nebst Anwendung desselben in einer Wasserstation (Patent Le Tellier)	XIV	1—5	—	202—4
*Die neue Wagen-Reparatur-Werkstätte der Köln-Mindener Bahn zu Dortmund	XV	10	—	209—10
*Weiteres über dieselbe vom Vorsteher der Wagenverwaltung Stürth in Dortmund	—	—	—	245
*Berechnung eines eisernen Daches für einen polygonalen Locomotivschuppen. Vom Abtheilungs-Baumeister C. Wilcke in Melsungen	G	1—6	—	196—98
*Beschreibung der Laufkrahnen für Montirungswerkstätten, erbaut in der Maschinenfabrik Mödling Mitgetheilt von Director F. X. Mannhart	V	3—4	—	55
*Krahn zum Verladen und Abwiegen von Steinkohlen auf die Tender der Grisai-Zarizin Eisenbahn. Construirt von Thom. Wrjuhart, Vorstand des Maschinenwesens in Borisoglebsk	XIV	6—9	—	204—5
Beweglicher Eisenbahngleis-Krahn	—	—	—	36—37
Ueber englische Weichen	—	—	—	32
*Zusammenstellung der in Folge der Verfügung vom 9. Mai 1875 No. 4303 betreffend Anlage von englischen Weichen und die in denselben vorgekommenen Entgleisungen, beim Reichseisenbahnamt eingegangenen Aeusserungen der Bahnverwaltungen	—	—	—	185—94
*Ueber die Spurkranzrillen in den Ausweichungen. Von W. Semmelroth, Ingenieur in Stettin	—	—	14—19	48—51
*Bobertag's patentirte Stellvorrichtung für Weichen durch die sie befahrenden Züge	XIII	8—12	—	198—99
*Beschreibung der Schiebebühne mit Seilbetrieb. Mitgetheilt vom Obermaschinenmeister F. Leonhardi in Nippes bei Köln	VII	1—8	—	85—86

5. Maschinen- und Wagenwesen.

a. Locomotive und Tender.

Zahl der Locomotiven der Welt	—	—	—	125
*Bemerkungen über Locomotivbau. Von F. von Loeben, Ingenieur der Stettiner Maschinenbau-Actiengesellschaft „Vulkan" in Bredow	—	—	—	26—29
*Bemerkungen über Locomotivbau von Emil Tilp, Oberinspector in Wien	—	—	—	94—95
Vierfach gekuppelte Tenderlocomotive mit Truckgestell	—	—	—	33—34
*Die Locomotiven der Schweizerbahn Winkeln-Herisau-Appenzell. Vom Herausgeber	—	—	—	19—20
Handside's Locomotive für starke Steigungen	—	—	—	70
Rangiriocomotive	—	—	—	111
Comprimirte Luft zum Locomotivbetrieb	—	—	—	34—35
Luftlocomotive	—	—	—	114
Die Tenderlocomotiven der schmalspurigen Montanbahn von Rostoken nach Marksdorf	—	—	—	73
Borsig's Güterzuglocomotive für die russische Bahn von $1^m,524$ Spurweite	—	—	—	169
Die Betriebsmittel der schmalspurigen Gebirgsbahn Reschitza-Szekul	—	—	—	165—66
*Graphische Darstellung der Leistungsfähigkeit einer Locomotive hinsichtlich der Dampfproduction. Vom Ingenieur J. Strauss in Bromberg	A	7	—	8—10
*Ueber die Verankerung von Locomotiv-Feuerkästen. Von A. von Borries, Maschinen-Techniker der Hannov. Staatsbahn	F	4—11	—	143—45
Kaselowsky's neue Feuerbüchsen-Construction	—	—	—	113—14
*Bemerkungen über Stehbolzen. Von G. Stockhammer, Oberingenieur und Werkstätten-Chef der Oester. Nord-Westbahn in Jedlersee bei Wien	—	—	—	95—96
*Bemerkungen über Reinigungsluken und Auswaschlöcher. Von G. Stockhammer	V	14—15	—	56
Locomotivkessel und Feuerkästen aus Stahl	—	—	30—32	252—60
Locomotivkesselexplosion	—	—	—	33
*Bemerkungen über die Abhandlung des Hrn. Oberbanrath Scheffler „die Explosion der Locomotive Sessen." Von R. Meyer, Maschinenmeister der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn in Stendal	—	—	1	2—5
J. Kerunal's verbessertes Absperrventil für Wasserstandszeiger und Probirhähne	XVIII	4—5	—	243
Farron's Hahn	III	23	—	33

	Abbildungen. Taf.	Abbildungen. Fig.	Holzschn. Fig.	Seite.
*Vorrichtung zum Rauchverzehren bei Locomotiven. Construirt von Fr. Reimherr, Obermaschinen-Ingenieur der europ.-türkisch. Eisenbahnen in Constantinopel	XVIII	6	—	243—44
*Neuer Injector. Construirt und ausgeführt von A. Dülken (vorm. Franz Schily) in Düsseldorf	XVIII	7—10	—	244—45
*Ueber Dampfkohlen. Vom Maschinenmeister Gross in Aalen	V	1—2 16—18	—	54
*Ueber Befestigung der vorderen Cylinderdeckel an Locomotiven. Vom kgl. Eisenbahnmaschinenmeister A. Wortt in St. Wendel	XIII	1—4	—	200
*Auslassventile für Cylinder und Schieberkasten. Von Berth. Port, Ingenieur der Oesterr. Nordwestbahn in Trautenau	XIII	5—7	—	200—1
Selbstthätiger Schmierapparat für Kolben und Schieber. Von F. G. Voss	VIII	13	—	113
*Schmierbüchse nach dem Patent der Locomotiv- und Maschinenfabrik J. Kernaul & Comp. in München	VI	1—2	—	57—58
*Verbesserungen des Schanweckor'schen Oeltropfapparats	XIII	13	—	201
*Verbesserte Schmierapparate für Trieb- und Kuppelstangen. Excenter etc. Patent Schulz von Strasznicki und Brandl	XIII	14—15	—	201—2
Vereinfachte Kopfconstruction für Trieb- und Kuppelstangen. Von C. Heinrich jun., Ingenieur	XIII	16—18	—	212—13
Dampf-Umsteuerungs-Vorrichtung bei Locomotiven	XV	1—8	—	213—14
Ersatz der Sandstrem-Vorrichtungen bei Locomotiven. Von C. Heinrich jun.	—	—	—	214
*Versuche mit dem Tilp'schen Apparat gegen das Schlingern	—	—	12—13	23
*Ueber die Tilp'sche Sicherheitsvorrichtung gegen das Schlingern von Locomotive und Tender. Vom Ingenieur J. Grossmann in Wien	VII	9—10	—	88—89
Ueber die Tilp'sche Sicherheitsvorrichtung gegen das Schlingern. Von Emil Tilp, Oberinspector	—	—	—	114—15
*Die Sicherung der Locomotiv-Bewegung. Von Emil Tilp, Oberinspector in Wien	—	—	—	147—50
*Beobachtungen über die Abnutzung der Radreifen bei Verwendung des Tilp'schen Apparates gegen das Schlingern. Von Otto Gebauer, Chef der Maschinen-Abtheil. der Buschtiehrader Eisenbahn in Prag	—	—	—	150—51
Resultate der E. Tilp'schen Vorrichtung gegen das Schlingern der Locomotiven und Tender auf der Kronprinz Rudolfbahn	—	—	—	215
Tender für Schnellzug-Locomotive auf der London- und Brighton-Bahn	—	—	—	111
Strassenlocomotiven	—	—	—	124—25
Strasseneisenbahnen mit Dampfbetrieb	—	—	—	111—12
Strassen-Omnibus mit comprimirter Luft betrieben nach System Mekarski	—	—	—	112—13
Versuchsfahrten mit Trumway-Locomotiven in Wien	—	—	—	250—62
*Promemoria über Anlage und Betrieb einer Dampfomnibus-Bahn in Hannover mit verschiedenen Abzweigungen nach der nächsten Umgegend. Von Herausgeber	—	—	—	157—59
Dampfkutsche	—	—	—	169

b. Ueber Bremsen, Räder, Achsen, Achsbüchsen und Kuppelungen.

*Dampfbremse, combinirt mit Rauchkammer-Einspritzhahn und Schornstein-Dampfhahn nach System Mannhart	III	1—13	—	15
Westinghouse's atmosphärische Eisenbahnbremse in Anwendung in England	III	26—27	—	36
Gegendampfapparat für Locomotiven. Von Harmignies	C	5—11	—	69—70
Ueber Noth- und Schlittenbremsen von S. Sussenbeth in Frankfurt a. M.	—	—	—	118—21
Versuche mit continuirlichen Bremsen	—	—	—	64—69
*Bremsventil. Patent von Borries, Maschinen-Techniker der Hannoverschen Staatsbahn	VIII	10—12	—	94
Gusseiserner Bremsklotz für Eisenbahnräder	—	—	—	214
*Patentirte Bremse für Eisenbahnwagen. Construirt von Theod. Lange, Obermaschinenmeister der Magdeburg-Leipziger Bahn in Buckau	XVIII	1—3	—	242
Burell und Valpy's Patent-Sicherheits-Radreifen	XI	14—15	—	169
Schmierung der Spurkränze der Locomotiven	—	—	—	34
*Schmiedeeiserne Achsbüchse für Wagen. Von Gebrüder van der Zypen in Deutz	VIII	1—7	—	101
*Achsbüchsen mit hängender Schmiervorrichtung. Von J. Schiffers, Ingenieur der Wagenverwaltung der Köln-Mindener Bahn in Dortmund	XI	6—13	—	139
*Bedingnisse für Achsen. Vom Oberinspector Emil Tilp in Wien	—	—	—	103—5
Turton's Buffer	III	20—22	—	33
*Beschreibung einer Vorrichtung, welche ohne Anbringung von besonderen Bestandtheilen an den Wagen und mit Beibehaltung der bestehenden Kuppelungen das Ein- und Aushängen der Schrauben- und Gliederkuppelung, sowie das Spannen oder Lösen der ersteren von Aussen ermöglicht, endlich die Verwendung der Schraubenkuppelung als Nothverkuppelung mit Anschluss der besonderen Nothketten bei Eisenbahn-Fahrzeugen gestattet. Patent von L. Becker, Centralinspector der Kaiser Ferdinands Nordbahn in Wien	IP	1—10	—	7—8
*Einige Notizen über Unfälle beim Kuppeln der Eisenbahnwagen. Von Ludw. Becker, Centralinspector	—	—	—	62

c. Ueber Personen-, Güter- und Pferdebahnwagen.

*Fortschritte im Bau und Ergebnisse beim Betriebe mit Personenwagen mit Intercommunication durch Seitengang (System Hensinger von Waldegg)	—	—	—	24—26
*Die Personen- und Güterwagen der Schmalspurbahn Winkeln-Herisau-Appenzell. Vom Herausgeber	—	—	—	20—22
*Die Personenwagen der europäisch-türkischen Eisenbahnen (nach System Hensinger von Waldegg.) Von Fr. Reimherr, Obermaschinen-Ingenieur in Constantinopel	IX	1—6	—	97—100
*Bemerkungen über die Personenwagen mit Intercommunication durch Seitengang (nach System Hensinger von Waldegg.) Vom Obermaschinen-Ingenieur Fr. Reimherr in Constantinopel	—	—	—	145—46
*Ansichtswagen der K. K. priv. Kronprinz Rudolfs-Bahn. Mitgetheilt von Ingenieur Jul. Glück in Wien	XI	1—5	—	138
*Dr. Helhig's Eisenbahn-Krankenwagen (nach System Hensinger von Waldegg), gebaut in der Waggonfabrik „Saxonia" in Radeberg	—	—	—	159—60
*Aufhängung der Schweizerischen Bahnpostwagen in 3 Punkten. Von M. Riggenbach, Director der internationalen Gesellschaft für Bergbahnen in Aarau	VIII	8—9	—	102
*Ergebnisse des Betriebes mit den Schweizerischen Bahnpostwagen nach dem System Riggenbach	—	—	—	214
*Ueber die Erfahrungen, welche bei Heizung der Personenwagen mit comprimirter Kohle auf den den preussischen Eisenbahnen gemacht wurden	—	—	—	52—53

	Abbildungen. Taf.	Abbildungen. Fig.	Holzschn. Fig.	Seite.
*Instruction für die Beheizung der Personenwagen der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	—	—	—	166—69
*Ueber Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit comprimirtem Gas (nach dem System Georg Brock). Mittheilung des Ingenieurs R. Jüders in Görlitz	—	—	—	102—3
*Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit Leuchtgas. Vom Obermaschinenmeister Gust in Berlin	—	—	—	194—95
Die Wagen der schmalspurigen Montanbahn von Rostoken nach Marksdorf in Ungarn	V	5—8	—	70—73
Die Wagen der schmalspurigen Gehirgsbahn Reschitza-Szekuli	—	—	—	165
*Daehrahmen-Eckverbindung bei den gedeckten Güterwagen der Westschweizerischen Eisenbahnen. Mitgetheilt von Herm. Gagg, Inspector des Betriebsmaterials in Yverden	V	8—13	—	55—56
*Bericht des Snh-Comité's für Begutachtung der Verschluss-Vorrichtungen für Güterwagen und der Vorrichtung zur Bezetteluug der Güterwagen	XVII	1—40	—	235—41
a. Wagenplombirungs-Vorrichtung von Gust. Menzel	XVII	1—8	—	238
b. Der Wagenverschluss von Fromm	XVII	9—11	—	238—39
c. Wagenverschluss-Vorrichtung von Merlz Rosenfeld	XVII	16—17	—	239
d. Patentverschluss für Eisenbahn-Güterwagen von Friedr. Müller	XVII	12—15	—	239
e. Einfallhaken-Plombirr-Verschluss von Albrecht von Quitzow	XVII	18—31	—	240
f. Verrieiitung zum Verschlusse der Güterwagen von Felix Reifer	XVII	32—38	—	240—41
g. Neuer Wagen-Bezeltelungs-Vorschlag von Gust. Niemann	XVII	39—40	—	241
*Achtsitzige Draisine, erbaut in der Maschinen-, Locomotiv- und Wagenbau-Anstalt in Mödling	VI	10—13	—	59
Alley's Feder für Eisenbahnwagen	III	25	—	33
Englische Pferdebahnwagen	—	—	—	74—75
*Die offenen Pferdebahnomnibus aus den Werkstätten zu Nivelles in Belgien	—	—	22	96—97
Trumwaygen	—	—	—	168
*Muldenförmige Erdtransportwagen. Von E. Putzrath, Civil-Ingenieur in Berlin	D	6—15	21	90—91
*Profil-Messwagen. Von Dr. Herm. Fritzsche, Directions-Ingenieur in Dresden	C	1—2	—	60—61

6. Signalwesen.

*Compensations-Verrichtung für Signal-Drahtleitungen. Von G. Steckhammer, Oberingenieur und Werkstätten-Verstand der Oesterreichischen Nordwestbahn in Jedlersee	X	10—11	—	133—34
*Ueber die Sicherheits-Vorrichtungen am Curvendreieck bei Werdau. Vom Maschinenmeister Klien in Chemnitz	B	1—8	—	35—40
Ronsseau's automatisches Blocksignal	XVIII	16—18	33	262—63
Kupferstahldraht für Telegraphen-Leitungen	—	—	—	75—76
Bondi's Signalapparat für Eisenbahnen	—	—	—	265
Electrischer Apparat zum Anfzeichnen von Geschwindigkeiten	—	—	—	117
Telegraph zwischen Reisenden und Zugführer	—	—	—	118
Robinson's Signalspiegel für Eisenbahnzüge	—	—	—	40
Die electrische Hülfssignaleinrichtung für Reisende auf der South Eastern Bahn (System Walker)	—	—	—	170
Die Hülfssignaleinrichtung auf der Nassauischen Bahn von Hilf	—	—	—	170
Schalltelegraphie	—	—	—	170
Die Neigungszeiger der deutschen Eisenbahnen	—	—	—	170

7. Allgemeines und Betrieb.

*Vertheilung der gesammten Betriebsausgaben (incl. Reserve- und Erneuerungsfonds) auf den Personen- und Güterverkehr. (Kosten pro Personenzug- und Güterzugkilometer.) Zusammengestellt im Königl. preussischen Handelsministerium	—	—	—	91—93
Hülfeleistung des deutschen Eisenbahn-Personals	—	—	—	216
*Ueber Billetschneidemaschinen. Vom Professor Sonne in Darmstadt	—	—	23—24	146—47
*Plombengussmaschine mit continuirlichem Betrieb. Von Alex. Lindner, Oberingenieur der Oesterreichischen Staatsbahn-Gesellschaft in Wien	III	14 17	—	17
*Bericht des Snh-Comité's für Begutachtung der Verschlussvorrichtungen für Güterwagen und der Vorrichtung zur Bezetteluug der Güterwagen	XVII	1—40	—	235—41
a. Wagenplombirungsvorrichtung von Gustav Menzel	XVII	1—8	—	238
b. Wagenverschluss von Fromm in New-York	XVII	9—11	—	238—39
c. Wagenverschluss-Vorrichtung von Moriz Rosenfeld	XVII	16—17	—	239
d. Patentverschluss für Eisenbahn-Güterwagen von Friedr. Müller	XVII	12—15	—	239
e. Einfallhaken-Plombir-Verschluss für Eisenbahnwagen und der zugehörigen Plombirmaschine von Albrecht von Quitzow	XVII	18—31	—	240
f. Vorrichtung zum Verschlusse von Eisenbahn-Güterwagen von Felix Reifer	XVII	32—38	—	240—41
g. Neuer Wagen-Bezeltelungs-Vorschlag von Gust. Niemann	XVII	39—40	—	241
Beweglicher Eisenbahnglcis-Krahn	—	—	—	36—37
*Krahn zum Verladen und Abwiegen von Steinkohlen auf die Tender der Grisel-Zaritzin-Eisenbahn. Construirt von Thom. Wrightart in Borizoglebsk	XIV	6—9	—	204—5
*Relationen zwischen den Krümmungshalbmessern der Eisenbahncurven und den Radständen der Wagen. Von A. Hallhaner in Dresden	—	—	—	115—17
*Schienennagel-Spirahohrer. Von Rich. Landelt in Küsenacht	XV	9	—	205
*Profilmesswagen. Von Dr. Herm. Fritzsche, Directions-Ingenieur in Dresden	C	1—2	—	60—61
Schienennagel-Ausziehmaschine von Schlrock	—	—	—	31
*Patent-Schienennagelzange von Kusebaneh und Lazar	D	3—5	—	90
*Beschreibung einer Universal-Drehbank. Patent von Rich. Koch und Herm. Müller	I	I—11 / II—III	—	5—7
*Verrichtung zum Hebeln in Bogenlinien auf einer gewöhnlichen Gradhobelmaschine. Mitgetheilt von Jul. Glück, Ingenieur in Wien	III	18 19	—	17—18
Specialmaschinen für Locomotivfahriken der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Graffenstaden. a. Maschine zum Frnisen von Keilnuthen	—	—	—	35
b. Maschine zum Ausbohren der Kurbelzapfenlöcher und Abdrehen der Kurbelzapfen	—	—	—	35—36
*Werkzeug zum Abdrehen einseitig abgenutzter Kurbelzapfen an Locomotivrädern, für Maschinen mit innen- und aussenliegenden Rahmen. Von Berth. Currant, Inspector und Werkstätten-Chef der Kaiserin Elisabeth-Bahn in Wien	VI	3—9	—	59 u. 130
*Ueber Stahlhrenze. Von R. Paulus, Oberinspector a. D. in Stuttgart	F	1—3	—	140—3

	Abbildungen. Taf.	Abbildungen. Fig.	Holzschn. Fig.	Seite.
*Zur metrischen Schraubenscala. Vom Ingenieur Carl Delisle in Constanz	—	—	—	206—7
*Hotop's Reissschiene mit Winkelmesser und Neigungsscala	—	—	26—27	215—16
*Beschreibung der Laufkrahnen für Montirungs-Werkstätten, erbaut in der Maschinenfabrik Möd-ling. Mitgetheilt vom Director F. X. Mauhart	V	3—4	—	55
Hydraulische Locomotivwinde	XVIII	11—15	—	252
Der Eisenbahn-Unfall auf der Odessaer Bahn nächst Birsula	—	—	—	170—72
Anzahl der Eisenbahn-Unfälle in den Vereinigten Staaten	—	—	—	173
*Einige Notizen über Unfälle beim Kuppeln der Eisenbahnwagen. Von Ludw. Becker, Central-Inspector in Wien	—	—	—	62
Entwickelung des Pferdeeisenbahn-Netzes in Berlin	—	—	—	118
Frequenz der Pferdebahnen in Wien und Berlin	—	—	—	173

8. Nekrolog.

Professor Ludwig Kargl in Zürich . . . . . — — — 62

9. Technische Literatur.

Schwabe, H., Ueber den Kohlenverkehr auf den preussischen Eisenbahnen . . . . . 40—41

Technische Kalender pro 1876.
1. Kalender für Eisenbahn-Techniker von Heusinger von Waldegg 41
2. Kalender für Strassen- und Wasserbau-Ingenieure von A. Rheinhard 41
3. Eisenbahnbaukalender für das Jahr 1876 von L. Paradies . . . . . 41—42
4. Bau- und Gewerbskalender von E. Bardenwerper 42

Hartwich, Bemerkungen über Transportmittel und Wege, sowie über Gestaltung und Verwaltung des Eisenbahnwesens . 78

Plessner, Ferd., Noch ein Wort zur Anregung des Baues von Localbahnen 78

Brunner, A., Schnellzüge und continuirliche Bremsen und eine sachbezügliche Studie über die Entgleisung auf der Nord-Ost-Bahn am 20. Juni 1874 79

Kohn, Ign., Eisenbahn-Jahrbuch der österreichisch-ungarischen Monarchie. Achter Jahrgang 79

v. Weber, M. M., Populäre Erörterungen von Eisenbahn-Zeitfragen. I. Normalspur und Schmalspur 79

Bloch, Jean, Les chemins de fer Russes 79

Studien über das Eisenbahn-Reform in Oesterreich. Von Dr. V. K. 80

Pollitzer, Mor., Der praktische Ingenieur und Baumeister. 2 Theile 80

Frauenholz, Wilh., Bau-Constructionslehre für Ingenieure . . . . . 80—81

Heyer, E., Lehrbuch der mechanischen Technologie. 1. und 2. Lieferung 81

Deutscher Bau-Kalender. Neunter Jahrgang 81

Jordan, Dr. W. Kalender für Vermessungskunde für 1876 81

Hanshofer, Dr. M., Eisenbahn-Geographie 82

Huet, A., De Water-Locomotief 82

Tilp, E., Handbuch der allgemeinen und besonderen Bedingnisse für Leistungen und Lieferungen im Eisenbahnwesen . 82

Handbuch der Leistungsfähigkeit der Kleinstaaten Norddeutschlands, der süddeutschen Länder und Elsass-Lothringens. I. Serie . 82

Schmeidler, Dr. W. F., Theorie und Praxis des Eisenbahnwesens 82

Arimont, G., Die Berechnung des Tragebalkens mit concentrirter Verkehrslast 82

Hellwag, Wilh., Eisenbahn-Bau-Normalien für die k. k. priv. österreichische Nord-Westbahn aus den Jahren 1868—1875 . 128

v. Dambrowski, Eman., Theorie und Anleitung zur praktischen Ausführung der rationellen Inhaltsberechnung bei den Erdbauten . . . . . 128—29

Amsler-Laffon, J., Anwendung des Integrators (Momentenplanimeters) zur Berechnung des Auf- und Abtrages bei Anlage der Eisenbahnen 129

Kaufmann, J., Der Bau des Gotthard-Tunnels 129

Lorenz, Alfr., First- oder Sohlenstollen bei Tunnelbauten 129

Lorenz, Alfr., Die Förderung bei Tunnelbauten 129

Heyne, Wilh., Der Erdbau in seiner Anwendung auf Eisenbahnen und Strassen . . . . . 129—30

Brosius und Koch, Das Locomotivführer-Examen 130

Friedr. Ottersky's Specialkarte der Eisenbahn- und Postverbindungen Mittel-Europa's 130

Petzholdt, Alph., Studien über Transportmittel auf Schienenwegen und Transportbetrieb 174

Rohr, Fr. W., Eisenbahn-Zeit- und Streitfragen. Nro. 1. Welches Eisenbahn-System ist das geeignetste? 216

Wolf, Heinr., Der Bergsturz bei Unterstein auf der Salzburg-Tiroler Bahn 216

v. Nördling, W., Eisenbahn-Concurrenz und Eisenbahn-Fusionen in England . . . . . 216—17

v. Weber, M. M., Nationalität und Eisenbahn-Politik 217

Pestalozzi, Carl, Eiserner Brückenbelag 219

Trauzl, Isid., Dynamite. Ihre ökonomische Bedeutung und ihre Gefährlichkeit 219

Die böhmischen Kohlenbahnen und die Fusionsidee . . . . . 219—20

Lorenz, A., Entwässerungs- und Bauarbeiten bei Eisenbahnbauten in Rutschterrain 265

Colladon, Dr., Die maschinellen Arbeiten zur Durchbohrung des Gotthardtunnels 266

Zschokke, O., Die Anwendung des Zahnschienen-Systems auf die Gotthardbahn . . . . . 266—67

Die Arth-Rigibahn in der Schweiz . . . . . 267—68

Wotli, K., Die technischen Vorarbeiten der Gotthardbahn 268

Schneebeli, Dr., Die electrische Signalscheibe für Eisenbahnen . . . . . 268—69

Franke, Dr. J. H., Die trigonometrische Punktbestimmung 269

Reltzensteln, Ueber einige Verwaltungseinrichtungen und das Tarifwesen auf den Eisenbahnen Englands 269

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIII. Band. 1. Heft. 1876.

Eiserner Oberbau nach Lazar's patentirtem Systeme.

(Hierzu Fig. IV—IX auf Taf. I.)

Bei diesem Oberbau werden eiserne Querschwellen angewendet, deren Enden in der Richtung der Achse der Schwellen in einer beliebig geraden oder gekrümmten Linie abgebogen sind. Hierdurch wird erreicht, dass die Schwellen an den Stellen, an welchen die Schienen aufliegen, tragfähiger werden, und dass der ganze Schotter, welcher unter den Schwellen zu liegen kommt, nicht nur zum Tragen derselben dient, sondern ausserdem auch eine Verrückung der Schwellen, resp. des gelegten Gleises in der senkrechten Richtung der Bahnachse unmöglich wird. Es ist ferner hierdurch das erste Mal die Aufgabe gelöst, dass die aus einem Stücke gewalzten Schwellen auf höchst einfache Weise, durch Einziehen von Querstreben, an den Stellen, an welchen die Schienen aufliegen, in beliebigem Maasse verstärkt werden können, und eine Verhiegung der Schwellen selbst unmöglich gemacht wird.

Das Profil der Schwelle bildet ein T-Eisen, dessen Endeu nach beiden Seiten abgebogen sind. Hierdurch wird die Widerstandskraft der Schwellen erhöht, die Unterkrampung derselben ausserordentlich erleichtert und eine Verrückung der gelegten Schwelle in der Richtung der Bahnachse vollständig verhindert.

Die Befestigung der Schieue mit den Schwellen wird durch Klemmplatten uud Schrauben vorgenommen.

Die wesentlichsteu Vortheile dieses Oberbausystems sind:

1. Die leichte Einfügung in jedes der bestehenden Systeme, besonders des fast ausschliesslich gebräuchlichen hölzernen Querschwellen-Oberbaues.

2. Die successive Einführung bei bestehenden Bahnen, durch Auswechselung der unbrauchbar gewordenen Holzschwellen mit diesen Eisenschwellen.

3. Die Möglichkeit, das System ohne die geringsten Schwierigkeiten sofort für neu zu erbauende Eisenbahnen anwendeu zu können.

4. Diese Eisenschwellen lassen sich vortrefflich und viel leichter und schneller als Holzschwellen unterkrampen.

5. Die Befestigung der Schiene mit den Eiseuschwellen ist eine höchst einfache, sehr sollde und stets leicht zugängliche.

6. Ausser dem Ersatz der Holzschwellen werden durch die Eisenschwellen alle Unterlagsplatteu, Spurbolzen und Schienennägel gänzlich überflüssig.

7. Die Auordnung von Winkellaschen zur Verhütung einer Verschiehung des Gleises bei uneingeklinkten Schienen fällt weg. Die Verschiehung wird bei den Eisenschwellen durch Auwendung von kleinen Winkelplättchen verhindert.

8. Die Vermeidung von Spurveränderungen, durch die solide Befestigung der Schieneu mit den eisernen Querschwellen.

9. Die Vermiuderung des Schottermaterials, weil schon die Hälfte des für Holzschwellen nöthigen Materiales genügt, um dem Oberbau eine grössere Sicherheit zu geben, als bei Holzschwellen möglich ist, und der Schotter vor deu Schwellenköpfen überflüssig wird.

10. Die Erhaltungs- und Erneuerungskosteu sind viel geringer beim eisernen wie beim hölzernen Oberbau.

11. In vielen Fällen wird sich bei neu zu erbauenden und namentlich bei zweigleisigen Bahnen in Anbetracht des Umstandes, dass der Schotter vor den Schwellenköpfen entbehrlich wird, die Breite des Unterbau-Planums reduciren lassen, wodurch die Kosten des Unterbaues und der Grunderwerbung erheblich vermiudert werden können.

12. Die Sicherheit des Verkehrs wird bedeutend erhöht.

13. Mit Rücksicht auf die lange Dauer des Eisen-Oberbaues und in Anbetracht der erwähuten Umstände, dass mit Einführung der Eisenschwellen, ausser den Holzschwellen auch alle Unterlagsplatten, Spurbolzen und Schienennägel gänzlich entbehrlich, die Erhaltungs- und Erneuerungskosten viel geringer werden, bedeutend weniger Bettungsmaterial gebraucht wird, und in vielen Fällen geringere Unterbau-Arbeiten auszuführen sein werden, ist der eiserne Oberbau schon heute billiger als der hölzerne Oberbau.*)

*) Nach Mittheilung des Herrn Ingenieur Adolf Lazar in Wien (II. Circusgasse 45) ist der obige Oberbau in Oesterreich auf verschiedenen Bahnen zur Probe ausgeführt; die erste Probelegung fand Anfangs Mai 1875 statt und alle bis jetzt gelegten Schwellen sollen in jeder Beziehung vollständig entsprochen haben. Anmerkung der Redaction.

Bemerkungen über die Abhandlung des Herrn Oberbaurath Scheffler „die Explosion der Maschine Seesen“.

Von **R. Meyer**, Maschinenmeister der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn in Stendal.

Wenn ich mir erlaube, im Folgenden die Mittheilungen und Ansichten des geehrten und bewährten Herrn Referenten einer kurzen Beleuchtung zu unterwerfen, so geschieht dies hauptsächlich, weil ich in meiner früheren Stellung Gelegenheit hatte, über hundert Locomotivkessel derselben Construction, derselben Fabrik und desselben Jahrganges einige Jahre hindurch beobachten und revidiren zu müssen, und sollen daher im Folgenden eigentlich nur die Erfahrungen mitgetheilt werden, welche ich bei der Revision dieser Kessel gemacht, und welche Ansichten ich aus ihnen gewonnen habe.

Nachdem ich die erste Kunde von der Explosion der Locomotive «Seesen», und der Art und Weise derselben vernommen hatte, traten mir, da ich zufällig die Kesselconstruction jener Maschinen der Braunschweig'schen Bahn kannte, sofort die schwachen und schadhaften Stellen jener Locomotivkessel derselben Construction klar vor die Augen, und ich musste unwillkürlich an die mühsamen Revisionen denken, welche ich selbst früher an denselben mit mehr oder weniger Erfolg vorgenommen hatte, aber mir auch die Frage vorlegen: hat der revidirende Beamte wohl bei der letzten inneren Revision die angefressenen Stellen in der Kümpelung der Hinterwand des Feuerbüchsmantels gesehen, oder hat er dieselben überhaupt sehen können? Ich gestehe, ich musste hieran zweifeln, da ich mir der Schwierigkeit, oder besser gesagt, der Unmöglichkeit einer gründlichen Revision ohne Entfernung der Deckenanker sehr wohl bewusst war. Dass diese Corrosionsfurchen an der Hinterwand der Maschine «Seesen», welche der Explosion den Weg zeigten, nicht erst seit der letzten Revision am 27. Juni 1874 entstanden sind, sondern dass dieselben bereits Jahre lang existirten, und zwar nach der von Herrn Scheffler angegebenen Tiefe und nach meinen Beobachtungen zu urtheilen, mindestens 10 Jahre lang sichtbar waren, unterliegt gar keinem Zweifel. Der revidirende Beamte hat demnach entweder diese Fehler gar nicht gesehen, oder er hat sie gesehen und dieselben, entweder in Anbetracht des ausgezeichneten Materiales aus welchem diese Kessel bestehen, oder in Hinblick auf andere Kessel, welche bei ihrer Ausrangirung vielleicht noch viel tiefere Furchen gehabt haben, oder aus irgend einem anderen Grunde, für nicht besonders gefährlich gehalten.

Herr Scheffler sagt uns in seiner Abhandlung leider nicht, ob die Anker, sowie die Barren über der Feuerkiste bei der letzten inneren Revision entfernt wurden. Da dies jedoch sehr selten geschieht, weil diese Arbeit umständlich und kostspielig ist, so glaube ich auch hierbei annehmen zu können, dass die Verankerungen bei der Revision sitzen blieben; dann aber hat der revidirende Beamte die fraglichen Fehlstellen überhaupt nicht sehen können, auch wenn er mit einer Lampe vom Langkessel aus in die Ecken geleuchtet hat, denn die Corrosionsfurchen waren sicher mit Kesselstein bedeckt, und der schwache, röthliche Streifen, welcher oft auf dem Kesselstein das Vorhandensein solcher Furchen verräth, war vom Langkessel aus nicht zu erkennen.

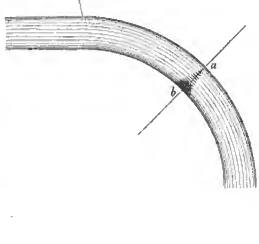
So kann es denn kommen, dass die Ecken der eisernen Hinterwand oft nur ein einziges Mal während der ganzen Lebensdauer einer Locomotive gründlich revidirt werden, und zwar dann, wenn eine neue Feuerkiste eingesetzt wird.

Sehen wir uns jedoch nun den Zustand der Locomotive «Seesen» nach der Beschreibung des Herrn Scheffler an. Die Maschine war 19 Jahre im Betrieb gewesen, hatte 9 Monate vor der Explosion Revision und Druckprobe gehabt, zeigte nach der Explosion an den abgerissenen Stellen durchschnittlich noch 11^{mm} gesundes Blech, wenigstens scheinbar, die vorhandenen 4 Längsanker waren abgerissen, von denen der eine eine schadhafte Schweissstelle zeigte, und die oberen 9 Stehbolzen waren schon vor der Explosion abgerissen. Herr Scheffler führt dann ferner aus, dass das Blech der Hinterwand, wie die Anker stark genug gewesen seien, um den zu verlangenden Druck aushalten zu können, und glaubt schliesslich in dem rapiden Speisen des Kessels die Veranlassung zur Explosion finden zu müssen.

Wenn ich nun auch vorläufig annehmen will, der Schluss wäre erwiesen, so kann ich mich doch nicht mit den Voraussetzungen einverstanden erklären, zunächst nicht bezüglich des Materials. Herr Scheffler nimmt an, dass das Material, welches in der Corrosionsfurche noch stehen geblieben war, noch vollständig gesund gewesen ist, weil die Textur sichtlich gut war, nimmt deshalb die absolute Festigkeit dieses Bleches zu 50,000 ℔ pro Quadratzoll an, und berechnet daher, dass dasselbe hinreichend stark genug gewesen sei. Diese Annahme trifft aber ganz gewiss nicht zu.

Die Corrosionsfurchen entstehen durch fortwährende Bewegungen, welche an jenen Stellen stattfinden, wodurch die Textur des Materials verändert und schliesslich unter Hinzutritt des Rostens das Eisen zerstört wird. Bei der Hinterwand eines Feuerbüchsmantels aber athmet die ganze Wand mehr oder weniger, je nach der Verankerung oder den sonstigen Umständen, fortwährend, sobald sich nur der Druck im Kessel ändert, und muss naturgemäss um eine Reihe von Punkten in der Kümpelung der Platte schwingen. Diese Punkte liegen aber meistens an der Aussenkante der Platte, und es ist klar, wenn ich annehme, dass a (Fig. 1) einer dieser Punkte sei, die Fasern in der Nähe

Fig. 1.



von b der Zerstörung am meisten ausgesetzt sind, dass also die Zerstörung der Fasern in der Richtung von h nach a fortschreitend erfolgen wird. Wenn daher bei b schon die Bildung einer Furche erfolgt ist, so ist das Material zunächst derselben ganz gewiss nicht mehr gesund, wird, je näher dem Punkte a, immer mehr an Festigkeit gewinnen, aber nach einer Reihe von Jahren selbst in der äussersten Faser bei a nicht mehr Anspruch auf vollständig gesundes Material machen können, da auch diese sich mit bewegt und daher gelockert wird. Da bei Herstellung der Platte ohnehin schon das Material an der Innenseite der Kümpelung zusammengedrückt wurde, so ist von vorn herein hier ein schwacher Punkt gegeben, welcher schwächer wird, je kleiner der Radius der Biegung genommen wurde. Sichtbar ist die Veränderung in der Textur allerdings nur äusserst selten. Ich selbst habe mir die grösste Mühe gegeben, bei derartigen Blechen einen Unterschied zu entdecken, es ist mir aber nicht gelungen. Nur bei Anwendung starker Säuren schien es, als ob die inneren Fasern rascher angegriffen worden wären, als die äusseren.

Wenn nun Herr Scheffler ferner sagt, dass Stehbolzen und Anker nur den Zweck haben, eine ebene Kesselfläche vor Ausbauchung zu schützen, und dass das auf die Stirnwand genietete T-förmige Eisen allein derselben die genügende Steifigkeit verlieh, so ist das ja im Allgemeinen vollständig richtig; in diesem Falle aber hinderte das T-förmige Eisen ganz und gar nicht das Hin- und Herbiegen der Stirnwand in der Kümpelung, und die abgerissenen Stehbolzen, wenn dieselben auch auf die Steifigkeit der Platte ohne Wirkung sein sollen, konnten diese Bewegung nur erleichtern.

Dass selbst der Theil der Stirnwand, welcher zwischen der ersten verticalen Stehbolzenreihe und der Kümpelung liegt, seine Bewegung für sich hat, abgesondert von den Bewegungen der ganzen Wand, geht daraus hervor, dass sehr häufig tiefe Corrosionsfurchen nicht allein in der Kümpelung, sondern auch in der Mittellinie dieser Stehbolzenreihe vorkommen, also an einer Stelle, wo das Material durch Bearbeitung in keiner Weise in Anspruch genommen war.

Wenn nun auch Anker und Stehbolzen in erster Linie nicht den Zweck haben, den Rand der Stirnwand zu schützen, so werden dieselben jedoch wesentlich zum Schutze desselben beitragen, und es kann der Fall eintreten, wo besonders den Ankern fast lediglich der Schutz des Randes aufgebürdet wird. Wie sollte sich sonst der Umstand erklären, dass, wie es bisweilen vorkommt, und mir selbst bereits zweimal vorgekommen ist, während die Ecken der Stirnwand so tiefe Furchen hatten, dass an einigen Stellen bei der Druckprobe oder in einem Falle sogar während des Betriebes, das Vorhandensein dieser Furchen erst von Aussen durch die Bildung feiner, feuchter Linien bemerkt wurde, das Material also von diesen Stellen eigentlich schon ziemlich vollständig zerstört war, dennoch die Stirnwand nicht herausgeschleudert wurde, wenn nicht eben die Längsanker, überhaupt die Verankerung, den Rand wesentlich geschützt hätten.

So glaube ich denn auch annehmen zu können, dass bei der Locomotive «Seesen» die Längsanker den Zweck, den Rand der Stirnwand zu schützen, sehr schlecht erfüllt haben. Herr Scheffler nimmt an, dass die 4 vorhandenen Längsanker, bei der Schadhaftigkeit des Einen derselben, ungefähr wie drei gesunde Anker gewirkt hätten. Wie aber, wenn überhaupt nur ein Anker, seit die Verankerung im Kessel angebracht, wirklich in Function gewesen war, und die anderen drei Anker mehr oder weniger lose und ohne Spannung im Kessel hingen? Diese Annahme, so merkwürdig dieselbe klingen mag, ist leider durchaus nicht so unmöglich, und es kommt nur zu häufig vor, dass der Spannung der Verankerungen wenig oder gar keine Sorgfalt zugewendet wird, dass dieselben vielmehr von bequemen und nachlässigen Arbeitern lose eingehängt werden. Mir sind sogar Fälle vorgekommen, wo der Anker mit der Gabel und dem Bolzen lose auf dem T-Eisen lag, also überhaupt gar nicht functioniren konnte. Hat hier nun aber ein derartiger Fall stattgefunden, so hat also der betreffende Anker den ganzen, bedeutenden Druck auszuhalten gehabt, vielleicht sogar während der ganzen Lebenszeit der Maschine ausgehalten.

Wird sich nun indessen nicht auch in diesem Falle das Material des Ankers verändert und die Festigkeit desselben verringert haben? Ich glaube doch wohl mit Sicherheit annehmen zu können, dass auch hier, wo der Anker fortwährend bald mehr, bald weniger stark in Anspruch genommen wurde, die Fasern desselben an Festigkeit verloren hatten. Die Druckprobe am 27. Juni 1874 hat vielleicht erst recht noch dazu beigetragen, dem Anker den Rest zu geben.

Unter den obigen Annahmen war sonach eine aussergewöhnlich kräftige Erschütterung im Kessel zum Sprengen der Anker nicht erforderlich, und es waren dieselben nur zu schwach gewordeu, den im normalen Betriebe vorkommenden Stössen widerstehen zu können. Dass ein Stoss im Innern die erste Veranlassnng zur Explosion war, will ich annehmen; erforderlich war aber derselbe meiner Ansicht nach hierzu nicht, der oder die Auker können auch bei normalem Druck gerissen sein und die Stirnwand folgte ihnen nach. Der bei der Explosion wahrgenommene erste Knall ist daher auch höchst wahrscheinlich lediglich durch das rasch aufeinander folgende Reissen der Anker hervorgebracht. Wie intensiv eine derartige Detonation ist, hört man ja häufig bei Druckproben, wenn Stehbolzen abreissen.

Was nun die von Herrn Scheffler vertretene Ansicht betrifft, dass die Ursache der Explosion ein Siedeverzug sei, welcher durch das rapide Speisen des Kessels herbeigeführt wurde, so ist ja diese Annahme durchaus nicht unmöglich, nm so mehr, als das Speisen der Kessel mittelst einer gewöhnlichen Speisepnmpe immerhin eine raschere Abkühlung im Innern hervorbringt, als das Speisen mittelst Injecteurs, welche ja das Wasser heiss in den Kessel führen; jedoch glaube ich nicht annehmen zu können, dass der durch den Siedeverzug erzeugte Stoss so bedeutend war, dass hierdurch das nach Herrn Scheffler's Annahme gesunde Material der Hinterwand und Anker zerrissen werden konnte, vielmehr nur in einer Intensivität, wie solche im Betriebe täglich vorkommen, und von einer betriebstüchtigen Locomotive ausgehalten werden müssen.

Dass ein Siedeverzug überhaupt eintreten kann, wird wohl Niemand mehr bezweifeln, über die Ursachen und die Intensivität desselben ist aber zur Zeit noch sehr ungenügendes Material vorhanden, so dass dies Capitel doch noch sehr zart behandelt werden muss. Trotzdem ist es Thatsache, dass die meisten Explosionen seit der Entdeckung des Siedeverzugs stets denselben

zur Ursache haben sollen; diese Theorie ist eben sehr verführerisch, da die wirklichen Ursachen schwer oder gar nicht zu ermitteln sind, bei Annahme eines Siedeverzuges die ganze Untersuchung mit einem Male zu Ende geführt ist, und sämmtliche etwa Betheiligte reingewaschen dastehen. Meiner Ansicht nach sollte man doch stets zunächst ein Defectsein des Kessels annehmen, in dieser Richtung die Untersuchung führen, und nicht gleich nach kurzer Mühe davon ablassen; man wird meistens auf der richtigen Spur sein.

Wenngleich ich bereits Gelegenheit hatte, mich an einer anderen Stelle über die 6 Fragen, welche Herr Scheffler am Schluss seiner Abhandlung zur Beantwortung vorlegt, auszusprechen zu müssen, so kann ich doch nicht umhin, auch hier noch kurz einige Worte über dieselben zu bemerken.

Bezüglich der ersten beiden Fragen glaube ich nicht, dass aussergewöhnliche Erscheinungen beim Speisen der Kessel beobachtet worden sind oder vorliegen. Dagegen dürfte sich immerhin wohl mehr das Speisen durch Injecteurs, als durch gewöhnliche Speisepumpen empfehlen. Ein vorsichtiges Speisen wird jeder verständige Führer schon von selbst veranlassen, da dies auch nicht ohne Einfluss auf seine Kohlenprämie ist. Uebrigens ist auch schon in den meisten Locomotivführer-Instructionen ein bezüglicher Paragraph vorgesehen.

In Betreff der dritten und vierten Frage dürfte wohl zu constatiren sein, dass die schwächsten Stellen bei einer Locomotive in den Ecken der eisernen Feuerkiste liegen und überhaupt dort, wo das Material beim Anfertigen des Kessels gebogen oder gestaucht wurde. Es ist daher bei neuen Kesseln darauf zu sehen, dass die Biegungen einen möglichst grossen Radius erhalten, auch würde durch Verankerungen der Wände und Decke unter sich, durch angenietete Blechstreifen und Dreiecke, den Bewegungen der Platten in den Ecken entgegen gewirkt werden können. Ganz besonders aber dürfte auf die Anlage der Verankerungen überhaupt ein höheres Augenmerk zu werfen sein, und ist diejenige Construction jedenfalls die beste, welche so wenig wie möglich Anker und Stehbolzen erfordert, und bei welcher die schwachen Stellen bei einer inneren Revision leicht zu revidiren sind. Viele der neueren Constructionen gewähren ja auch in dieser Beziehung erhebliche Vortheile, und erwähne ich nur die Becker'sche Construction und die Anwendung der Fenerkiste aus gewelltem Kupferblech. Die Wiener Ausstellung zeigte ja mehrere derartige Constructionen. Sind die gefährlichen Stellen dem revidirenden Beamten leicht zugänglich gemacht, so werden auch keine besonderen Maassregeln erforderlich sein, um Mängel zu entdecken. Jeder einigermassen gewissenhafte Beamte wird gewiss nicht verfehlen derartige Stellen aufzusuchen resp. ausbessern zu lassen. Bei den vorhandenen Locomotiven aber soll der revidirende Beamte, wenn der Kessel zur inneren Revision steht, auch genau die Verankerungen revidiren und sich nicht scheuen dieselben abnehmen zu lassen, weil die Reparaturkosten vielleicht hierdurch etwas höher werden. Besonders sind die Längsanker gleichmässig zu spannen.

Eine Erneuerung von gewissen Theilen des Kesseis, auch wenn ein Defect nicht daran ersichtlich, dürfte wohl im Allgemeinen nicht erforderlich sein. Jedoch dürfte eine Erneuerung der Längsanker, vielleicht nach den ersten zwölf Jahren, zu empfehlen sein.

Was nun die sechste und letzte Frage, welche Herr Scheffler vorlegt, anbetrifft, so glaube ich wohl dreist annehmen zu können, dass dieselbe von allen preussischen Maschinentechnikern auf das Entschiedenste verneint werden wird.

Die Regierungen haben glücklicherweise in den letzten Jahren selbst eine etwas freiere Anschauung auch in dieser Beziehung erlangt und haben mehrere Bestimmungen getroffen, welche den Zweck haben, den vielen Klagen der Kesselbesitzer über die ungenügende und daher nutzlose Revision der Kessel von Seiten der Regierungsbeamten abzuhelfen. Hieraus sind die Revisionsvereine entstanden. Für die Locomotiven ist allerdings schon früher von der Revision durch Regierungsbeamte abgesehen worden. Der mit der Revision beauftragte Regierungsbeamte kann immerhin in seinem Fache tüchtig sein — es ist fern von mir, diese Herren hier persönlich anzugreifen — aber zu einer gründlichen Revision eines Dampfkessels gehört mehr, es gehört zunächst überhaupt Erfahrung dazu, vor Allem aber die genaue Kenntniss der Geschichte des Kessels, und diese kann der Regierungsbeamte nicht besitzen, wohl aber der Ingenieur eines Vereines, oder die Werkstätten-Vorstände oder Maschinenmeister der Eisenbahnen. Hrn. Scheffler scheinen die Verdächtigungen des Publikums unangenehm zu sein. Gewiss sind dieselben nicht angenehm, aber ich glaube, dass auf dieselben in diesem Falle absolut gar kein Werth zu legen ist, da Unglücksfälle der vorliegenden Art doch stets von Fachmännern besprochen und untersucht werden. Hat dann das Publikum Interesse daran, so kann es Fachliente hören oder technische Journale lesen, die Aufklärung wird nicht ausbleiben. Den gewissenhaften Beamten aber, welcher seine Pflicht gethan hat, können unmotivirte Klatschereien, welche von Winkelblättern vielleicht noch breiter getreten werden, gewiss nicht reizen.

Ich muss gestehen, dass ich in einer Bestimmung, welche die Verantwortlichkeit der Kesselrevisionen den Regierungsbeamten übertragen würde, eine grosse Gefahr erblicken muss, da die Werkstattbeamten sich leicht verführen lassen würden, die Kessel weniger gründlich zu revidiren, und somit dem Regierungsbeamten die Entdeckung von Mängeln gänzlich zu überlassen.

Wie sollte es denn aber auch bei den Staatsbahnen werden? Sollen dieselben fernerhin wieder den Vortheil haben, ihre Kessel nur durch ihre Maschinenmeister revidiren lassen zu können, und sollen wiederum lediglich die Privatbahnen den Nachtheil und die Kosten derartiger Bestimmungen tragen?

Die Regierungsbeamten sind nicht immer gleich zur Stelle und so muss die Fertigstellung der Reparatur von Maschinen oft tagelang verzögert werden, weil der Beamte nicht erscheinen kann und weil der Maschinenmeister, welcher vielleicht gestern noch Königlicher Maschinenmeister, also gestern noch befugt war, allein die Revision des Kessels vorzunehmen, heute, wo er eine Stelle bei einer Privatbahn antrat, das Geschäft nicht mehr allein versehen darf. Ich glaube, die Verwaltungen der Privatbahnen haben Grund recht froh zu sein, dass die Revision der Kessel ihrer Bahnen durch Regierungsbeamte aufgehört hat, und die Druckproben nur noch von ihren eigenen Beamten, einem Maschinen- und einem Bautechniker, ausgeführt werden.

Factisch wird eine innere Revision eines Kessels doch nur durch den Vorstand der betreffenden Werkstatt allein aus-

geführt, wenn sämmtliche Rohre entfernt und die Wände des Kessels blosgelegt sind; der Bautechniker ist nur bei der sehr wenig sagenden Druckprobe zugegen. Trotzdem muss derselbe aber auch die innere Revision bescheinigen.

Soll wirklich der Maschinentechniker einer Privatbahn noch von einem Regierungsbeamten bei den inneren Revisionen der Kessel durchaus controlirt werden, so kann dies annähernd genügend nur dann geschehen, wenn dieser sich den Kessel ebenfalls von Innen ansieht, also kommt, wenn die Rohre entfernt sind. Dann aber muss auch von den Staatsbahnen verlangt werden, dass bei ihnen ein Bautechniker oder noch ein anderer Maschinentechniker in gleicher Weise den Vorstand der betreffenden Werkstatt controlirt.

Ich glaube, dass die Regierungen ganz ruhig den Maschinentechnikern der Privatbahnen das Vertrauen schenken können, die ihnen übergebenen Locomotivkessel nach bestem Willen und Können zu revidiren, und hoffe sogar, dass dieselben noch weiter gehen, und die Mitanwesenheit der Banbeamten bei den Druckproben überhaupt nicht mehr verlangen, da es denn doch zu geringen Werth hat, ob der Banbeamte constatirt, dass hier oder dort ein Niet oder Rohr etwas gelaufen hat oder nicht. Derartige Fehler werden bestimmt beseitigt, auch wenn der Bautechniker nicht dabei gewesen wäre. Die Unterschrift desselben unter dem Protocoll erfüllt daher lediglich einen decorativen Zweck. —

Stendal, im September 1875.

Beschreibung einer Universal-Drehbank.

Patent von **Richard Koch & Hermann Müller.***)

(Hierzu Fig. I—III und 1—11 auf Taf. I.)

Diese in Preussen unter dem Namen «Passig-Drehbank» patentirte Drehbank ist mit zwei Spindeln W und W′ versehen, von welchen die letztere sich in der ersteren dreht.

In vorliegender Zeichnung auf Taf. I. dreht die Stufenscheibe R, auf welche die erste Bewegung übertragen wird, die äussere Spindel W.

Während die Zahnräder z, z′, z″ und z‴ das bekannte Vorgelege der Drehbank bilden, bewegen die beiden gleichen Zahnräder Z und Z′ eine Vorgelegewelle w an deren Ende ein Zahnrad Z″ befestigt ist, welches in das auf die innere Spindel W′ gesteckte Zahnrad Z‴ greift.

Durch Veränderung der Grössen der Zahnräder Z″ und Z‴ kann die Anzahl der Umdrehungen der inneren Spindel W′ in jedes beliebige Verhältniss zu der der äusseren Spindel gebracht werden.

Eine an der inneren Spindel befestigte Scheibe E kann excentrisch zu derselben verstellt werden; auf ihr bewegt sich die Plansceibe P, die zur Befestigung der auszndrehenden Gegenstände dient; gedreht wird diese Plansceibe durch einen auf der äussern Spindel befestigten Mitnehmer M. in aus der Zeichnung zu erkennender Weise.

Die Wirkungsweise der Drehbank ist einleuchtend.

In unserer Zeichnung ist das Zahnrad Z‴ halb so gross gemacht, wie das Rad Z″, es dreht sich also die excentrische Scheibe E mit der Spindel W′ zweimal, nähert also den zu bearbeitenden Gegenstand dem Drehstahle zweimal und entfernt ihn zweimal von demselben, während ersterer selbst mit der Plansceibe durch den Mitnehmer einmal umgedreht wird.

Die Form des bearbeiteten Gegenstandes wird die in Figur 1 oder 1a gezeichnete werden, je nach dem Maasse, um welches die Scheibe E excentrisch zu der Welle W′ verstellt wurde.

Durch Vertauschung der Räder Z″ und Z‴ gegen solche mit dreifacher, vierfacher oder mehrfacher Uebersetzung erhält man die Figuren 2, 3, 4 und 5 etc.

Giebt man dem Kopfe der Schraube S, welche die Scheibe E mit der Welle W′ verbindet nnd zugleich das Abgleiten der Plansceibe P verhindert, die Form eines Körners, so dient derselbe beim Abdrehen von Wellen in bekannter Weise als solcher.

Sollen Wellen abgedreht werden, so ist auf der Bank an Stelle des Reitstockes ein zweiter Spindelstock anzubringen, in welchem sich jedoch nur eine Welle mit der Einrichtung der gezeichneten Welle W′ jedoch ohne die Plansceibe P dreht.

Der mit V bezeichnete Kopf der äusseren Drehspindel W dient zur Befestigung eines Rades, welches hier fort gelassen wurde und welches in bekannter Weise den Selbstgang des Supports vermittelt.

Es ist ein sehr grosser Vortheil der Drehbank, allen bekannten Ovaldrehbänken etc. gegenüber, dass die Stellung des Drehstahls zu dem Arbeitsstücke eine stets günstigere ist, als dort. Die Abweichung des Drehstahls von der normalen Stellung ist beispielsweise für eine Ellipse aus Figur 6 zu ersehen; in derselben bezeichnen die punctirten Linien die Stellung des Stahls bei den bisher gebräuchlichen Schablonendrehbänken und die angezogenen Linien die Stellnng desselben bei unserer Drehbank.

Eine weitere Eigenthümlichkeit der Bank ist die, dass der Stahl abweichend von sonstigen Constructionen, an den Stellen b weit langsamer schneidet, als an den Stellen a.

Die Verwendbarkeit der Bank in der Praxis, sowohl zur Bearbeitung von Metallen, als auch von Holz etc. wird voraussichtlich eine sehr mannigfaltige werden, sobald die Constructeure sich erst an die Benutzung der neuen mit ihr herstellbaren Formen, welche früher gar nicht, oder doch nur mit grossen Kosten anzufertigen waren, gewöhnt haben werden.

*) Die Verwerthung der Patente für Deutschland ist der Commandit-Gesellschaft von Ludw. Löwe & Co. Berlin Hollmannstr. 32 übertragen, dieselbe vermittelt auch den Verkauf der nichtdeutschen Patente und erklärt sich gern bereit, auf Wunsch eine nach unserem Patente ausgeführte Drehbank zu zeigen.

Wir können uns hier nur darauf beschränken, diese Verwendbarkeit an einzelnen Beispielen nachzuweisen.

Die Figuren 7 und 8 bezeichnen ein Locomotivachslager und ein gewöhnliches Lager für Wellen. Mit Hülfe unserer Bank können beide Lagerkasten sowohl, als auch die zugehörigen Lagerschaalen in gezeichneter Weise vor der Planscheibe vollständig und ohne Nachhülfe eines Bankarbeiters so gedreht werden, dass ein weiteres Ineinanderpassen dieser Theile unnöthig wird. Bewirkt man die Verstellung der Scheibe E vor dem Kopfe der Welle W′ durch eine Schraube in derselben Weise, wie man einen Support bewegt, so kann man die Lagerschaalen, sowie die in Figur 9 gezeichnete Stopfbüchse vor der Planscheibe fertig drehen.

Vertauscht man den meist viereckigen Querschnitt der Kuppelstangen und Kurbelstangen bei Locomotiven mit der ovalen Form, so ist diese für die Beanspruchung jener Theile natürlicher und vortheilhafter und wird ausserdem die Herstellung derselben bedeutend billiger.

Sollen Kurbeln, Riemscheiben oder Räder auf Wellen befestigt werden, so macht die Anwendung von viereckigen, jedoch mit einer nur geringen excentrischen Verstellung der Scheibe E unserer Bank hergestellten Querschnitten der Welle die Anwendung von Keilen unnöthig.

Wenn man die Scheibe E mit einer geringen Excentricität zu der Welle W′ mit dieser aus einem Stücke herstellt, so ist anzunehmen, dass die Genauigkeit der Arbeit der Bank genügt, um auch das Aufpressen von Locomotivrädern ohne besondere Keile zu bewirken.

Lässt man in dem zweiten Spindelstocke die Welle W′ sich nicht drehen, so geht die an der andern Seite gedrehte Figur nach und nach in einen Kreis über. Entfernt man bei dieser Einrichtung den Körner der Welle W′ von dem Drehstahle halb so weit, wie man die Scheibe E excentrisch zur Welle W′ des ersten Spindelstockes verstellt hatte, so ist der Durchmesser des so entstehenden Kreises ebenso gross, wie der grösseste Durchmesser der auf dieser Seite gedrehten Figur. Die so erhaltenen Formen eignen sich in hervorragendem Maasse zur Herstellung von Reibahlen und Gewindebohrern.

Die Figuren 10a und 10b stellen die Querschnitte von Reibahlen dar, wie sie bisher und wie sie mit Hülfe unserer Bank hergestellt werden.

Um die Reibahle, Figur 10a, herzustellen, werden zunächst in den runden punctirt angedeuteten Stab die mit a bezeichneten Vertiefungen gefraist und bringt darauf ein Bankarbeiter die mit b bezeichneten Theile mittelst einer Feile auf die gezeichnete Form. Dieser letzte Theil der Arbeit muss mit der grössesten Sorgfalt ausgeführt und darf nur den geschicktesten Arbeitern anvertraut werden, wenn die Reibahle brauchbar sein soll. Ein einziger ungeschickter Feilstrich an den Schneiden s lässt diese gegen einen Theil der Fläche b zurücktreten, wodurch ein Schneiden des Werkzeuges unmöglich wird.

Bei dem mit Hülfe unserer Bank hergestellten dreieckigen Querschnitte des Stahls (die punctirte Kreislinie ist nur gezeichnet, um die dreieckige Form besser hervortreten zu lassen) ist nur ein Fortfeilen der mit a bezeichneten Stellen nothwendig und fällt die Bearbeitung mit der Feile ganz fort. Es kann auch die Arbeit des Fraisens auf unserer Bank dadurch beschafft werden, das man die excentrische Stellung der Scheibe E vergrössert und vor dem weiteren Drehen den Drehstahl zurück zieht.

Geht der gezeichnete dreieckige Querschnitt der Reibahle nach und nach in einen Kreis über, so wird ihre Führung in dem zu erweiternden Loche immer vollkommener und wird dieses, wenn die Reibahle das Loch passirt hat, vollkommen rund ausfallen.

Für die Gewindebohrer Figur 11a und 11b gilt dasselbe, was wir von der Reibahle gesagt haben, nur hat noch der mit unserer Bank hergestellte Gewindebohrer dem andern gegenüber den in die Augen fallenden Vortheil, dass nicht nur die Spitze des Gewindes h, sondern auch der Grund desselben, von der Schneide s an gerechnet, zurücktritt, was dort nicht der Fall war.

Wenn man die Zähnezahlen der Räder Z″ und Z‴ nicht genau in den Verhältnissen von 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4 etc. zu einander anordnet, so laufen die erhaltenen Figuren schraubenförmig um die Welle, macht man die Umdrehungszahlen der Wellen W′ in den beiden Spindelstöcken verschieden, so erhält man auf beiden Seiten der abzudrehenden Welle verschiedene Querschnitts-Figuren, die nach und nach in einander übergehen. Giebt man den Rädern Z und Z′ verschiedene Grössen und macht die Räder Z″ und Z‴ elliptisch, so erhält man neue interessante Figuren, man kann also wie ersichtlich, mit Leichtigkeit allerlei neue, nützliche und complicirte Formen herstellen, deren Verwendbarkeit im Baufache, der Kunsttischlerei, der Schirm- und Stockfabrikation etc. keinem Zweifel unterliegt.

Da der Mitnehmer sich um einen festen Punkt, die Planscheibe dagegen um einen Zapfen dreht, dessen Mittelpunkt sich in einer Kreislinie bewegt, so ist die Umdrehungsgeschwindigkeit der Planscheibe nicht ganz gleichförmig, die erhaltenen Figuren und nur nach einer durch ihre Mitte gehenden Linie symmetrisch.

Diese Unregelmässigkeit der Figuren tritt nur in bemerkbarer Weise auf, wenn die Excentricität im Verhältniss zur Länge des Mitnehmers sehr gross wird, (bei den Verhältnissen unserer Zeichnung ist sie nur bei ganz sorgfältigen Nachmessungen erkennbar) man kann sie zur Herstellung neuer Formen benutzen.

Ist das Verhältniss der Umdrehungszahlen der beiden Spindeln gleich 1 : 2, so bildet die Bank Figuren, welche je nach dem Winkel, unter welchem man den Mitnehmer zum Excenter, der ganz nach oben zeigen möge, aufkeilt, aus der Eiform nach und nach in eine ovale Form übergehen, bei der jedoch die eine Hälfte schlanker ist, als die andere.

Wollte man, statt wie in unserer Zeichnung den Zapfen der Planscheibe durch eine Schleppkurbel mit dem Zapfen des Mitnehmers zu verbinden, diesen letzteren gegen eine vorspringende Leiste der Planscheibe drücken lassen, so würde er bei jeder Umdrehung der Planscheibe um die doppelte Excentricität an dieser Leiste hin und her gleiten. Die so entstehenden Figuren gleichen den eben beschriebenen. Ordnet man die betreffende Leiste der Planscheibe nicht gerade und radial an, so kann man, wenn auch nur in engen Grenzen, beliebige Formen mit der Bank drehen.

Durch Vermehrung der Mitnehmer und der Leisten der Planscheibe, gegen welche diese sich legen, kann man auch bei kurzen Mitnehmern die Umdrehungsgeschwindigkeit der Bank bis zu beliebigem Grade gleichmässig machen.

Ist der Zapfen des Mitnehmers M bei der gezeichneten Anordnung der Bank in diesem verschiebbar, so kann man durch Regulirung seiner Stellung die Umdrehungsgeschwindigkeit der Planscheibe in 11 ren einzelnen Lagen beliebig vergrössern oder verkleinern und so in weiteren Grenzen, als es oben möglich war, bestimmt vorgeschriebene Figuren herstellen.

Macht man die excentrische Verstellung der Scheibe E noch grösser, als in den Figuren 2^a, 3^a, 4 und 5 geschehen ist, so bilden sich an den Ecken derselben Schleifen, der Drehstahl arbeitet demnach nicht continuirlich. Die so gedrehten Stäbe bekommen ganz scharfe Ecken unter überall günstiger Stellung des Drehstahls.

Dortmund, den 23. August 1875.

Nachschrift. Die Zeichnung soll nur zur Erläuterung der Eigenthümlichkeiten der Bank dienen, auf den Namen einer Constructionszeichnung jedoch keinen Anspruch machen.

Beschreibung einer Vorrichtung, welche ohne Anbringung von besonderen Bestandtheilen an den Wagen und mit Beibehaltung der bestehenden Kuppelungen das Ein- und Anshängen der Schranben- und der Gliederknppelnng, sowie das Spannen oder Lösen der ersteren von Aussen ermöglicht, endlich die Verwendung der Schraubenknppelnng als Nothverkuppelnng mit Ausschluss von besonderen Nothketten bei Eisenbahnfahrzengen gestattet.

Patent von **L. Becker**, Central-Inspector der k. k. a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.

(Hierzu Fig. 1—10 auf Taf. II.)

Diese Vorrichtnng, welche die sämmtlichen oben angeführten Verrichtungen zum Zwecke einer gefahrlosen, sicheren und einfachen Verbindung der Eisenbahnfahrzeuge gestattet, und welche an die gebräuchliche Schranben- oder Gliederknppelung angebracht werden kann, ohne dass deren Construction geändert, und ohne dass hiezu besondere Bestandtheile an den Wagen selbst angebracht werden, besteht im Wesentlichem aus Folgendem:

An einer je durch das Bedürfniss bedingten Stelle der Kuppelung ist in Form einer Oese eines Hakens etc. ein Angriffspunkt A (Fig. 1 nnd 2) angebracht, bei welchem die Kuppelung mittelst einer Stange mit hakenartigem Ende (Fig. 9) von Aussen erfasst und, wenn letztere auf einen Buffer gestützt wird, leicht gehoben, nach links oder rechts dirigirt, ein- oder ausgehängt werden kann (Fig. 10).

Eine Steuerung B (Fig. 1, 2, 3) angebracht in der Mitte der Schraubenspindel, an Stelle des jetzigen Hebels mit Birne, dient dazu, von Aussen das Verkürzen oder Verlängern der Kuppelung zu bewerkstelligen.

Diese Steuerung besteht zunächst darin, dass in einem Gehäuse a und um einen Bolzen b eine Sperrklinke mit 2 gegen die Spindel gekehrten Zähnen und einem ausserhalb des Gehäuses reichenden Arme c derart drehbar angebracht ist, dass die Sperrklinke mittelst dieses Armes in die 3 in der Zeichnung angeführten Stellungen gebracht werden kann. Ein oberhalb dieser Sperrklinke beweglicher Dorn d, welcher durch eine Spiralfeder e niedergehalten wird, fixirt diese Sperrklinke in den 3 genannten Stellungen, wobei in den 2 punctirt angedeuteten der eine oder andere niedergehaltene Zahn der Sperrklinke in eine Längsverzahnung f der Schraubenspindel eingreift, die in die Spindel selbst eingearbeitet ist.

Es ist nun einleuchtend, dass bei der einen oder anderen äussersten Stellung des Armes c durch eine Bewegung der Steuerung nach der einen Richtung der eingreifende Zahn der Sperrklinke die Schraubenspindel im Sinne der Bewegung der Steuerung um einen gewissen Bogen drehen wird, während er bei der retrograden Bewegung der Steuerung über die Verzahnung federnd gleitet, um dann in eine neue Lücke der Verzahnung einzufallen. Das gleiche, aber entgegengesetzte Spiel erfolgt nun offenbar, wenn der Arm, resp. die Sperrklinke die andere äusserste Stellung einnimmt.

Es kann sonach durch die doppelseitige Bewegung der Steuerung, welche durch die beiden Anschläge g g begrenzt ist, die Kuppelung selbst je nach Bedürfniss verkürzt oder verlängert werden.

Die hin- und hergehende Bewegung der Steuerung wird mit der schon gedachten Stange mit hakenartigem Ende (Fig. 9) von Aussen bewirkt, indem mit derselben die Oese o, welche an der Steuerung angebracht ist, gefasst und hin- und hergezogen wird.

Um eine Drehung der beiden Muttern um die Spindel, sowie eine ungleichmässige Bewegung derselben in der Längsrichtung zu verhindern, ist endlich noch eine an ihren Enden h h^1 winkelartig umgebogene Schiene C (Fig. 1, 2, 4) an die Zapfen der Spindel angehängt; beim vorderen Bügel ist das winkelartige Ende h^1 der Schiene C so breit hergestellt, dass sich dieser Bügel auflagert, und so gegen das Herabhängen gesichert ist.

Das Ein- und Anshängen ist auch beim Zusammentreffen der Wagen bei Nacht ebenso gut wie bei Tage ohne grosse Uebung zu bewerkstelligen.

Wenn diese Schraubenkuppelnngen zweier zusammenhängenden Wagen auf die in Fig. 4, 5, 6 dargestellte Weise eingehängt werden sollen, wobei alle wie immer gearteten Nothketten nnd Nothhaken überflüssig werden, so sind, wie bei der Uhlenhuth'schen Kuppelung, die beiden Laschen i i (Fig. 4, 5, 6) in grösserer Weite anzuordnen.

Im Uebrigen erhält die oben gedachte Einrichtung nur folgende Modificationen:

Die Steuerung B wird mit einem krückenartigen Angriffspunkte A versehen und nach aufwärts gerichtet.

An die Schiene C wird am vorderen Ende h^1 ein mit Scharnier versehener Winkel r befestigt; in diesem Scharnier bewegt sich eine Pratze mit zwei Armen s s, die einen krückenartigen Angriffspunkt A^1 hat.

Die Beweglichkeit dieser Pratze ist nach auf- und abwärts durch Anschläge begrenzt.

Wird nun mit dem Haken der Stange (Fig. 9) die Kuppelung bei dem Angriffspunkt A^1, also dem unteren mit dem Scharnier r verbundenen, erfasst und aufgehoben, so werden die Pratzen s s den vorderen Bügel, soweit der Anschlag beim Scharnier es zulässt, heben und dabei in eine Lage bringen, in welcher er dnrch die beiden Laschen ii der bereits als Hauptverkuppelnng eingehängten anderen Schraubenkuppelung in den freien Haken leicht ein- nnd ausgehängt werden kann, und zwar nm so leichter, als diese Manipulation nicht in drängender Eile, sondern in der Regel nach vollkommener Arrangirung der Wagen oder nach Ankunft vor dem Verschieben in Ruhe geschieht.

Wie ersichtlich, ist hier der Angriffspnnkt A zum Aus- und Einhängen der ersten Kuppelung, sowie überhaupt zur Verwendnng beim Verschieben, an die Steuerung B angebracht und dient auch zum Bewegen derselben.

Um Gliederkuppelungen aus- und einlegen zu können, ist an diesen ein Angriffspunkt A anzubringen, wie in Fig. 7 und 8 dargestellt ist; derselbe besteht aus einem warm oder auch kalt zwischen das Glied eingesprengten Theil, an welchem der Angriffspunkt befestigt oder mit demselben aus einem Stück hergestellt ist.

Wien, Februar 1875.

Graphische Darstellung der Leistungsfähigkeit einer Locomotive hinsichtlich der Dampfproduction.

Vom Ingenieur **J. Strauss** in Bromberg.

(Hierzu Fig. 7 auf Taf. A.)

Bei der Construction einer neuen Locomotive ist es unbedingt nothwendig ihre Leistnngsfähigkeit dnrch das adhärirende Gewicht mit der Dampfproduction der Feuerungsanlage in Verbindung zu bringen, und erst hieraus wird es möglich sein, einen genauen Ueberblick über die Wirknngsweise und namentlich den günstigsten Nntzeffect bei gegebenen Steigungs-Verhältnissen nnd Geschwindigkeiten zu erhalten.

Im Nachstehenden soll das Verhältniss des nntzbaren Adhäsionsgewichtes einer Locomotive mit der dnrch die Rost- und Heizfläche bedingten Dampfproduction für gewisse Fälle klargestellt werden.

Der Betrachtnng sei eine 2achsige Locomotive von 25,000 Kilogr. Gewicht bei einer totalen Heizfläche von $85^{\square m}$ und einer Rostfläche von $1^{\square m},2$ zu Grnnde gelegt, welche für eine Zweigbahn construirt wurde, deren grösstes Steigungs-Verhältniss 1:150, bei Geschwindigkeiten von 18 — 30 Kilometern pro Stnnde beträgt.

Die zur Besprechnng nöthig werdenden Hauptabmessungen der Locomotive, wobei noch angeführt sein soll, dass dieselbe einen separaten Tender von 18,000 Kilogr. Gesammtgewicht besitzt, sind folgende:

Raddnrchmesser	1^m
Cylinderdnrchmesser	$0^m,34$
Hnb	$0^m,575$

Dampfdruck im Kessel = 10 Kilogr. pro Quadratcentimeter ca. 10 Atmosph. Ueberdruck.

Aus der Heizfläche von $85^{\square m}$ nnd der Rostfläche von $1^{\square m},2$ erzielt man bei noch ziemlich günstigem Nntzeffect eine Dampfproduction von

3600 Kilogr. pro Stnnde,

was auf den Quadratmeter Heizfläche 42,4 Kilogr. pro Stnnde ergibt.

Die Zugkräfte, welche durch dieses Dampfquantum ausgeübt werden, sollen für 4 Geschwindigkeiten bestimmt sein nnd zwar:

ad I.	18	Kilometer	pro	Stnnde	gibt	5^m	pro Sekunde $= v_1$
ad II.	22	«	«	«	«	$6^m,11$	« « $= v_2$
ad III.	26	«	«	«	«	$7^m,22$	« « $= v_3$
ad IV.	30	«	«	«	«	$8^m,33$	« « $= v_4$

Nach diesen Voraussetzungen lässt sich nnn das Dampfgewicht g pro Cylinderfüllnng leicht bestimmen:

Bezeichnet A die Anzahl der Umdrehnngen der Maschine pro Stnnde,
« D den Durchmesser der Räder,
« v die Geschwindigkeit in Metern pro Stnnde,
« M die Dampfproduction pro Stnnde; so ist:

$$A = \frac{v}{D\,\pi}$$

Das Dampfgewicht g pro Cylinderfüllnng ergibt sich demnach:

$$g = \frac{M}{4 . A} = \frac{3600}{4 . v} D\,\pi$$

Für die verschiedenen oben angenommenen Geschwindigkeiten erhält man folgende Werthe:

ad I. $g_1 = \frac{3600 . 1{,}2 . 3{,}1416}{4 . 1800} = 0{,}1885$ Kilogr. Dampf.

ad II. $g_2 = \frac{3600 . 1{,}2 . 3{,}1416}{4 . 22000} = 0{,}1542$ « «

ad III. $g_3 = \frac{3600 . 1{,}2 . 3{,}1416}{4 . 26000} = 0{,}1305$ « «

ad IV. $g_4 = \frac{3600 . 1{,}2 . 3{,}1416}{4 . 30000} = 0{,}1131$ « «

Von diesem Dampfgewicht pro Cylinderfüllung kommen jedoch nur gewisse Procente (g_1'), welche sich auf dem Nutzeffect der Maschine bei verschiedenen Füllungsgraden beziehen, zur Wirkung, in diesem Falle von 0,79 bis 0,75 %.

ad I. $g_1' = 0{,}79\ g_1 = 0{,}1490$ Kilogr. Dampf
ad II. $g_2' = 0{,}78\ g_2 = 0{,}120$ « «
ad III. $g_3' = 0{,}77\ g_3 = 0{,}1005$ « «
ad IV. $g_4' = 0{,}75\ g_4 = 0{,}0848$ « «

Für diese Dampfgewichte kann man nach der gegebenen Cylinderdimension und Hub die Füllungsgrade bestimmen:

Bezeichnet h den Hub; $l_1\ l_2\ l_3\ l_4$ die bezüglichen Cylinderfüllungen; d den Durchmesser des Cylinders; $q = 5{,}517$ Kilogr. das Gewicht von 1 Cubikmeter Dampf von 9,5 Atmosphären im Cylinder, bei einem Kesseldruck von 10 Atmosphären; so folgt:

$$g_1' = l_1 \frac{d^2\pi}{4} q$$

Demnach:

$$l_1 = 4 \frac{g_1'}{d^2\pi . q}$$

$$l_1 = \frac{0{,}149 . 4}{0{,}34^2 . 2{,}1416 . 5{,}517} = 0{,}297$$

In Procenten des Hubes ausgedrückt giebt:

Füllung ad I. $\frac{0{,}297}{0{,}575} = 0{,}517$ oder ca. 52 %
ad II. $\frac{0{,}239}{0{,}575} = 0{,}416$ « « 42 %
ad III. $\frac{0{,}201}{0{,}575} = 0{,}350$ « « 35 %
ad IV. $\frac{0{,}169}{0{,}575} = 0{,}294$ « « 29 %

Die mittlere Spannung p_m des treibenden Dampfes berechnet sich nach dem Mariotte'schen Gesetz für die verschiedenen Füllungsgrade:

$p_{m_I} = 0{,}87 . 9{,}5 = 8{,}27$ Atmosphären
$p_{m_{II}} = 0{,}795 . 9{,}5 = 7{,}55$ «
$p_{m_{III}} = 0{,}74 . 9{,}5 = 7{,}03$ «
$p_{m_{IV}} = 0{,}685 . 9{,}5 = 6{,}51$ «

Von diesen mittleren Spannungen p_m im Cylinder subtrahiren sich noch die mittleren Gegendruckspannungen und man erhält hieraus den wirklichen nutzbaren Dampfdruck p_1.

$p_{1_I} = 8{,}27 - 0{,}21 = 8{,}06$ Atmosphären
$p_{1_{II}} = 7{,}55 - 0{,}42 = 7{,}13$ «
$p_{1_{III}} = 7{,}03 - 0{,}54 = 6{,}49$ «
$p_{1_{IV}} = 6{,}51 - 0{,}66 = 5{,}85$ «

Aus den erhaltenen Werthen für p_1 berechnen sich nun die Zugkräfte nach der Formel: $\frac{h}{D} d^2 p_1$

Zugkraft ad I. . . . . 4464,4 Kilogr.
« ad II. . . . . 3949,3 «
« ad III. . . . . 3594,8 «
« ad IV. . . . . 3240,3 «

Das sind nun die wirklichen Zugkräfte bei den Geschwindigkeiten: 18 — 22 — 26 — 30 Kilometer pro Stunde, welche aus dem Dampfquantum — 3600 Kilogr. pro Stunde erzielt werden können.

Da demnach die Zugkräfte des von der Locomotive producirten Dampfes bekannt sind, so lassen sich leicht diese Werthe mit der Zugkraft des adhärirenden Locomotiv-Gewichtes in Verbindung bringen.

Zur Bestimmung der Zugkraft Z pro Tonne Zuggewicht incl. Locomotive und Tender diene folgende Formel:

$$Z = 2.3 + 0{,}05\ v + 0{,}006 \frac{S V^2}{P} + \frac{1000}{E} + Y.$$

Hierbei ist V die Geschwindigkeit in Kilometern pro Stunde,
S die Stirnfläche des Zuges = 5 □m,
P das Gesammtgewicht des Zuges incl. Locomotive und Tender.
E die Basis der Steigung, mit welcher 1m Höhe erstiegen wird.
Y = 0,6 Kilogr., der Widerstand in Curven von 600 Radius pro Tonne.

Nach diesen Voraussetzungen ist die folgende Tabelle für die verschiedenen Werthe von Z in Kilogr. pro Tonne berechnet. Wegen des kleinen Werthes von

$$0{,}006 \frac{S V^2}{P}$$

wurde in der Tabelle allgemein derselbe mit 0,006 Kilogr. eingesetzt, was überhaupt auf die Nichtigkeit derselben nur von ganz geringem Einfluss ist.

Steigung.	$v_1 = 18$ Kilom. p. St.			$v_2 = 22$ Kilom. p. St.			$v_3 = 26$ Kilom. p. St.			$v_4 = 30$ Kilom. p. St.		
	Zkilogr.	Tonnenzahl		Zkilogr.	Tonnenzahl		Zkilogr.	Tonnenzahl		Zkilogr.	Tonnenzahl	
		Dampfproduction	nach dem adhärirenden Gewicht		Dampf	Adhäsion		Dampf	Adhäsion		Dampf	Adhäsion
1:100	13,81	323	290	14,01	282	286	14,21	253	282	14,41	225	278
1:150	10,47	426	382	10,67	370	375	10,87	331	368	11,07	293	361
1:200	8,81	507	454	9,01	438	444	9,21	390	435	9,41	344	425
1:250	7,81	572	512	8,01	493	500	8,21	438	488	8,41	385	476
1:300	7,14	625	560	7,34	538	545	7,54	477	531	7,74	419	517
1:400	6,51	707	634	6,51	697	614	6,71	536	596	6,91	469	578
1:500	5,806	770	689	6,01	657	666	6,21	579	645	6,41	506	624
1:600	5,47	816	731	5,67	697	706	5,87	613	683	6,07	534	659
1:800	5,06	882	790	5,26	751	760	5,46	659	733	5,66	578	707

Für die verschiedenen Steigungs- und Geschwindigkeits-Verhältnisse findet man sofort die für eine Tonne des Zuggewichtes nöthig werdende Anzahl Kilogramme, um alle Widerstände eines fahrenden Zuges, bei noch ziemlich ungünstig gewählten Verhältnissen, zu überwinden. Dividirt man die oben berechneten Zugkräfte des von der Locomotive stündlich producirten Dampfes durch die Werthe von Zkilogr. pro Tonne Zuggewicht, so erhält man die Anzahl Tonnen incl. Locomotive und Tender, welche von der Locomotive gezogen werden können.

Nimmt man die Zugkraft in Folge des adhärirenden Gewichtes zu 4000 Kilogr. = 0,16 ca. $^1/_6$ an, so ergeben sich durch die gleiche Manipulation Werthe, wie sie in der Tabelle (unter Tonnenzahl nach dem adhärirenden Gewicht) angeführt sind.

Die graphische Darstellung Fig. 7 auf Taf. A wurde nach dieser Tabelle construirt und es stellen die vertikalen Abstände von Nullpunkte an die Zugkräfte in Tonnen, excl. Locomotive und Tender, für die verschiedenen Steigungs- und Geschwindigkeits-Verhältnisse dar. Zur Erleichterung und bessern Veranschaulichung der Leistungsfähigkeiten ist an der Seite ein Maassstab beigefügt, der sofort die Anzahl der Wagen à 15 Tonnen Gewicht ergiebt.

Die beiden punctirt angegebenen Curven, für die Zugkraft durch das adhärirende Gewicht, wurden, der geringen Abweichung wegen, nur bei den äussersten Geschwindigkeiten 18 und 30 Kilometer pro Stunde construirt.

Aus der graphischen Darstellung ersieht man sofort, dass bei Zunahme der Geschwindigkeit die Leistungsfähigkeit einer Locomotive, hinsichtlich der Dampfprodnction, rascher abnimmt, als durch das adhärirende Gewicht, weswegen es bei der Neuconstruction einer Locomotive sehr zu empfehlen ist, obige Betrachtung anzustellen, um über den Nutzeffect der Feuerungsanlage, und der Cylinderfüllung im Klaren zu sein.

Monat Juli 1875.

Notizen über die Fabrikation und das Verhalten der Bessemerstahlkopf-Schienen auf den Kgl. Bayer. Staatsbahnen, als Beitrag über die Verwendung solcher Schienen überhaupt.

Von **Adolf Grau**, K. Bayer. Abtheilungs- und Hütten-Ingenieur bei der Generaldirection der K. Bayer. Verk.-Anstalten zu Maximilianshütte bei Haidhof.

Im verflossenen Jahre ist mit der seit den letzten drei Jahren bedentend vermehrten Production von Bessemerstahl die Frage über die Verwendung von Bessemerstahl- (Gussstahl-) Schienen, insbesondere auch auf der letzten Versammlung deutscher Eisenbahntechniker in Düsseldorf im September v. J. neuerdings angeregt worden und sind namentlich im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens mehrere diesbezügliche Aufsätze erschienen, worunter der im IV. Heft v. Js. «Uober Bessemerstahlschienen und deren Behandlung» von dem langjährigen Uebernahmscommissär der Köln-Mindener Bahn, Herrn Ingenieur Windscheid veröffentlichte, gewiss von besonderem Interesse ist. Nach diesem wären die Bessemerstahlschienen, d. i. die Gussstahlschienen, in jeder Hinsicht die besten und unzweifelhaft relativ die billigsten, eine Behauptung, welche, verglichen mit den Resultaten, die von der Direction der Köln-Mindener Eisenbahngesellschaft mit solchen Schienen seit dem Jahre 1867 erzielt wurden, gewiss ihre volle Berechtigung hat. Auch in der obengenannten Versammlung der Eisenbahntechniker in Düsseldorf sprachen sich die meisten Bahnverwaltungen in jeder Weise sehr günstig über das Verhalten derselben aus und namentlich diejenigen am günstigsten, welche die meisten und längsten Erfahrungen darüber besitzen. Grund hierfür dürfte sein, dass gerade im Anfange der Einlage von Bessemerstahlschienen häufiger Brüche eintreten, als dies später der Fall ist. Allein aus allen den verschiedenen Abhandlungen, sowie aus den auf der genannten Versammlung selbst stattgehabten Berathungen und Verhandlungen geht unzweideutig hervor, dass zur Verhütung dieses plötzlich erfolgenden Brechens dieser Schienen noch kein nur allenfalls ansreichendes Präservativ gefunden worden ist, sowie ja die Eigenschaft des Stahles, dass die geringste mechanische Verletzung desselben Veranlassung zum Bruche geben kann, dessen alleinige Verwendung zur Fabrikation von Schienen gewiss noch lange bedenklich erscheinen lässt. Im Schlussheft des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens vorigen Jahres kommt daher, wie es scheint, nicht ohne Absicht nach längerer Unterbrechung der Behandlung dieses Gegenstandes ein Aufsatz «Ueber die Fabrikation der Bessemerstahlkopfschienen» mit besonderer Beziehung auf die Leistungen der Königin-Marienhütte bei Zwickau von A. Petzholdt und dem Herausgeber dieser Zeitschrift, welcher im Allgemeinen alle einschlägigen Fragen, namentlich die der Fabrikation auf genannter Hütte behandelt und am Schlusse auch das Resumé über diesen Gegenstand von der letzten Versammlung in Düsseldorf, sowie die Resultate, welche auf den königl. Sächsischen Staatsbahnen mit den Bessemerstahlkopfschienen der Königin-Marienhütte seit dem Jahre 1869 leider nur in Beziehung auf die vorgekommenen Schienenbrüche erzielt wurden, bringt. Mit Bezugnahme hierauf, sowie auf die dem Verfasser dieses wiederholt schon von Eisenbahn- und Hüttentechnikern zugekommenen Fragen über die Dauerhaftigkeit der auf den königl. Bayerischen Staatsbahnen*) verwendeten Bessemerstahlkopfschienen hält es derselbe daher für zeit- und sachgemäss, nachstehende Zeilen als Beitrag über die Verwendung von Bessemerstahlkopfschienen zu veröffentlichen.

Die ersten Bessemerstahlkopfschienen der Maximilianshütte bei Haidhof wurden im Frühjahre 1869 in verschiedenen Strecken der Oberingenieur-Rayons München, Augsburg und Bamberg eingelegt, nachdem mit der Fabrikation derselben in den Herbstmonaten 1868 in dem ganz neu angelegten Bessemerstahl- und zugehörigen Walzwerke auf genannter Hütte begonnen worden war.

*) Ganzstahlschienen (und zwar Gussstahlschienen von Krupp) sind auf den Kgl. Bayerischen Staatsbahnen bis jetzt nur in ganz geringen Quantitäten verlegt worden.

Ohne auf die Beschreibung der Bessemerhütte und der Walzwerk-Anlage, dann des verwendeten Materials etc. (da eine solche wohl mehr in ein hüttenmännisches Fachjournal gehört) weiter einzugehen, sei hier nur bemerkt, dass zur Fabrikation des Bessemerstahles bis im vorigen Jahre, wo der erste der der Maxhütte gehörigen Hohöfen bei Kamsdorf in Thüringen zur Fabrikation von Bessemerstahl-Roheisen angeblasen wurde, weitaus zum grössten Theil die besten englischen Hämatit-Roheisen-Marken, dann Roheisen von der Georgs-Marienhütte bei Osnabrück und Niederschelden (aus dem Siegen'schen) sowie eine grosse Parthie steierisches Roheisen verarbeitet wurde und auch an der Maxhütte der Bessemerprocess mit dem Spectroscop geleitet wird. Ebenso werden die in dem erwähnten Aufsatze über die Fabrikation der Bessemerstahlkopfschienen der Königin-Marienhütte beschriebenen Proben mit dem Stahl vor dessen Verarbeitung, hier durchgeführt und auf die entsprechende Paquetirung besondere Sorgfalt verwendet. Die Schienenpaquete werden auf der Maxhütte unter einem schweren Dampfhammer vorgeschmiedet und dann in einer zweiten Hitze zu fertigen Schienen ausgewalzt. Auch werden die Schienen ausser dem im warmen Zustande erfolgten Absägen auch noch (ebenso wie die Eisenschienen) mittelst Kaltsägen auf ihre genaue Länge und rechtwinklig zur Achse geschnitten, eine Einrichtung, welche gewiss empfehlenswerth ist, da eine genaue Einhaltung der Längenmaasse der Schienen beim Ablängen im warmen Zustande allein nicht möglich ist.

Weiter muss als anerkennenswerth und sehr empfehlenswerth erwähnt werden, dass auf der Maxhütte täglich 12—20 Schienen-Enden unter dem genannten Dampfhammer theils ohne vorher mit dem Meissel eingesetzt zu werden, gebogen (dieselben ohne Verletzungen zu brechen, ist nicht möglich) grösstentheils aber eingesetzt gebrochen werden und so die tägliche Production nach ihrer Qualität und der Verschweissung des Stahles etc. controlirt wird. Ausser diesen Proben sind dann Fall- und Einbiegungsproben (Freifall eines Gewichtes von 10 Ctr. aus 3^m Höhe bei einer Entfernung der Unterstützungspunkte von 1^m, dann bei gleicher Entfernung derselben Einbiegung von $0^m,15$ über den Kopf vertragsmässig vorgeschrieben und haben dieselben noch immer vollständig ausgehalten.

Zu diesen Notizen dürfte als zunächst hierher gehörig das Wichtigste über die Herstellung der Schienenpaquete anzuführen sein, deren erste Form in Fig. 2 skizzirt ist, von welcher man

Fig. 2.

Fig. 3.

jedoch schon nach wenigen Wochen wieder abging und zu der in Fig. 3 abgebildeten aus den in dem obenangeführten Aufsatze angegebenen Gründen schritt. In diesen Figuren bedeuten:

B. Kopfplatte aus Bessemerstahl,
S. leicht schweissbare Rohschienen,
R. Rohschienen — schniges Eisen,
F. Geschweisstes Eisen.

Die an den Seiten der Stahlkopfplatte zum Schutze gegen das Verbrennen derselben gelegten Eisenstäbe aus leicht schweissbarem, möglichst rohem Puddeleisen haben, da sich dieselben öfter zu weit auf den Schienenkopf herumgewalzt haben (vergl. Fig. 4) öfter als einmal bei Begehung der mit Bessemerstahlkopfschienen belegten Strecken Anlass zur Besorgniss gegeben, dass sich die Schweissung des Stahles vom Eisen getrennt hätte, und mussten deshalb die mit der Instandhaltung der Schienenlage etc. betrauten Organe erst eigens hierüber informirt werden, indem wiederholt solche Schienen, bei denen sich beim Anlegen dieser dünnen Eiseulamelle nach dem Abfallen des Glühspannes an dem Stahlkopf eine Naht zeigte, welche Veranlassung zu der obengenannten Besorgniss gab, ohne die geringste Beschädigung zu haben, ausgewechselt wurden. An manchen Schienen wurden diese Seitenlamellen stückweise vom Kopfe abgefahren und kam dann der unversehrte Stahlkopf zum Vorschein. Fig. 4 und 5

Fig. 4.

Fig. 5.

zeigen zwei Durchschnitte einer Schiene aus der Fabrikation vom Jahrgange 1869/70 mit solchem Schutz-Eisen, wie diese Verschweissung durch die Construction der Walzen herbeigeführt wurde. Eine wirkliche Trennung des Stahles vom Eisen hat jedoch bei der ersten Lieferung höchstens bei 1—2% des ganzen Accords stattgefunden und sich bei den späteren Lieferungen 1870 und 1871 auf einzelne Stücke beschränkt, während seit den letzten Jahren eine solche gar nicht mehr vorgekommen ist. Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass jede solche Trennung nur ganz langsam sich vollzieht und bei nur einigermaassen entsprechender Beobachtung der Schienen sehr leicht zu bemerken ist und die Schiene ausgewechselt werden kann; dem Verfasser sind aber auch Fälle bekannt, dass solche Schienen mit theilweise losgegangener Platte über ein halbes Jahr und länger in der Strecke gelegen sind, ohne dass irgend eine Gefahr daraus erwachsen ist. Ebenso sind Schienenbrüche, wie aus der von der General-Direction der königl. Bayerischen Verkehrsanstalten erfolgten Beantwortung des Fragebogens für die obenangeführte Conferenz in Düsseldorf im September v. Js., die hier am Schlusse beigefügt wird, entnommen werden kann nur vereinzelt (dem Verfasser sind bis jetzt 9 Stück bekannt geworden) und nur an den Laschenbolzenlöchern vorgekommen, wobei nicht unbemerkt bleiben soll, dass das äusserste der sehr grossen (grosser Durchmesser = 37^{mm}, kleiner Durchmesser

= 25^{mm}) ovalen Laschenbolzenlöcher nur 28,5^{mm} vom Schienen-Ende entfernt ist und dieselben ebenso wie bei den Eisenschienen eingestanzt werden.

Bereits im Sommer 1871 wurden, nachdem die Arbeiter bis dahin mit dem Schweissen der Paquete vollständig eingeübt waren, und was die Hauptsache ist, die Erzeugung eines gut schweissbaren Stahles vollständig gelungen war, die Kopfplatten mit einer Nase gewalzt (vergl. Fig. 6) und die Seitenstäbe bei der Paquetirung weggelassen, bei welcher Paquetirung man (vergl. Fig. 7) bis heute geblieben ist, gewiss ein Beweis, dass

Fig. 7.

Fig. 6.

die Fabrikation der Bessemerstahlkopfschienen auf dem genannten Werke eine vollständig gelungene genannt werden kann.*)

Was das Verhalten der Bessemerstahlkopfschienen auf der Strecke selbst betrifft, bestehen die vorkommenden Defecte ausser den bei den ersten Lieferungen in geringem Maasse stattgefundenen, oben erwähnten Lostrennungen der Kopfplatte und einzelnen Brüchen in einem Ah- und Zerbröckeln des Stahlkopfes, das in verschiedener Weise sich vollzieht. Meistens zeigen sich auf der Kopffläche erst dunkle Streifen, welche sich später erst zu feinen, dann zu mehr auseinandergehenden Rissen erweitern, denen dann in kurzer Zeit ein oft auf die Länge von $^1/_4$—1 und 2^m sich erstreckendes mehr oder weniger vollständiges Abbröckeln der Flantsche folgt, sowie auch am Stosse der Schiene und das ist jedenfalls bei solchen der Fall, deren Enden beim Walzen aus irgend einem Grunde zu kurz abgeschnitten wurden, sich häufig ganz kleine Abbröckelungen, die sich später ebenfalls weiter hineinstrecken, zeigen und früher oder später Veranlassung zum Auswechseln der Schiene geben. Solche Defecte kommen vorzüglich auch wieder bei den drei ersten Jahrgängen und hiervon namentlich bei den Schienen des Jahrganges 1871 in grösserer Anzahl vor, für welch' letzteren dieselben jedenfalls lediglich in der Verwendung eines nicht entsprechenden Stahles ihren Grund haben. Solcher in seinen chemischen Eigenschaften zur Fabrikation von Kopfschienen nicht entsprechender, vielleicht zu harter Stahl, der wahrscheinlich mit Schlackentheilen untermischt oder vom Giessen der Blöcke mit kleinen Rissen behnftet war, trägt jedenfalls weitaus die Hauptschuld an den genannten Defecten und nur in den wenigsten Fällen ist dies theilweise auch verbrannter Stahl. Es erklärt sich daraus wohl auch die grössere Anzahl defecter Schienen, die häufig nahe beisammen auf der Strecke gefunden werden, da ja aus jeder Charge von durchschnittlich 12 Blöcken 36 Kopfplatten oder ebensoviel Schienen gewalzt wurden; woraus erhellt, dass nicht genug Proben mit dem Stahl vor seiner Verarbeitung als auch, und dies ist oben bereits erwähnt worden, mit den fertigen Schienen oder was minder kostspielig, mit den Schienenenden gemacht werden können. Dienen doch diese Proben auch gleichzeitig am besten zur Controle über die so viel angefochtene Schweissung des Stahles mit dem Eisen, welche, wie bereits angeführt, von der 1869er Lieferung als erster Versuch abgesehen, ohne Zweifel vollkommen erzielt wird. Beweis hierfür sind dem Verfasser dieses ausser den gemachten Erfahrungen mit den Schienen hierüber selbst, auch die flachüberwalzten Schienenenden, die ohne jede Besorgniss lange Zeit zur Paquetirung von Eisenschienen (in den mittleren Lagen des Paquets) so wie zu verschiedenen anderen Eisensorten verwendet wurden. Erst seit den letzten zwei Jahren wird von diesen Abfallenden der Stahlkopf mittelst eigens hierzu constnirten Walzen gleich nach dem Ahsägen der fertigen Schienen vom Eisen abgetrennt und dann auch der Fuss abgeschnitten, so dass sich zwei nahezu ganz flache Stücke zur weiteren Verwendung in kleine Paquete ergeben, während das Stahlstück als Zusatz in der Bessemerretorte Verwendung findet. Ebenso wie die Ganz-Bessemerstahlschienen fahren sich die Bessemerstahlkopfschienen gleichmässig ab, ohne dass eine namhafte Abnutzung sowohl auf die ganze Breite des Schienenkopfes oder an der Abschrägung derselben wahrgenommen werden kann, ohwohl der Stahl zu den Kopfschienen bekanntlich weicher erhlasen werden muss als der zur Fabrikation von Ganzstahlschienen gehörige. Weiter wird bemerkt, dass sich die Bessemerstahlkopfschienen an ihrer Oberfläche merklich nicht glatter zeigen als Puddelstahlkopf- oder Eisenschienen, denn es zeigen sich an derselben einige Zeit nach ihrer Befahrung ebenso kleine schwarze Stellen (Pünktchen) wie an allen anderen Schienen. Auch an den Stössen sind dieselben meistens ganz scharf nur da, wo die Temperatur nicht strenge eingehalten wird, in der Mitte an der Oberfläche etwas vorgeschoben und was Herr Windscheid über die mechanische Abnutzung der Gnnzbessemerstahlschienen in seinem Anfsatze anführt, so ist das bei den Bessemerstahlkopfschienen vorkommende Abschleifen an der Oberfläche gewiss ebenso wenig ein wirklicher Verschleiss als vielmehr nur ein Wegwalzen der oberen Schichten zu nennen. An Bessemerstahlkopfschienen vorgenommene Messungen der Höhenabnahme (in der Mitte der Schienen gemessen), welche sich auf abgefahrene, aber nicht mit ausserordentlichen Defecten behaftete Schienen beziehen, ergeben für die Schienen des Jahres:

1869	. . . . .	1,0^{mm}
1870	. . . . .	1,2^{mm}
1871	. . . . .	0,5^{mm} und
1872	. . . . .	0,5^{mm}

was, verglichen mit den von Herrn Windscheid für die eingelegten Probe-Ganzstahlschienen auf der Köln-Mindener Bahn nach 10jähriger Befahrung (mit 2—3^{mm}) immerhin auf einen nicht zu weichen Stahl schliessen lässt. Freilich kommt hierbei auch das Profil der Schiene in Betracht; anerwähnt soll jedoch diese Frage dennoch nicht gelassen werden. Von den angeführten Defecten mögen die nebenstehenden Skizzen Fig. 8—10

*) In Fig. 7 sind R theils Rohschienen — in der mittleren Lage oder beiden Lagen — theils überschweisste alte Schienen ausgesuchter Lieferungen; auch unter den 3 Stäben 4—6 sind häufig noch 1—2 solche überwalzte Schienenstöcke.

ein Bild geben, welche Defecte ohne Zweifel auch an den Schienen der Königin-Marien-Hütte auf den Sächsischen Staats-Eisenbahnen in gleicher oder ganz ähnlicher Weise vorkommen,

Fig. 8.

Fig. 9.

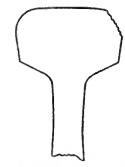


Fig. 10.

In dem Gutachten über diese Schienen aber nur mit der kurzen Bemerkung: «dass das hierzu verwendete Eisen sich nicht gut erwiesen habe», namhaft gemacht sind.

Es mögen nun die ziffermässigen Resultate für die einzelnen Jahrgänge und zwar aller bis Ende v. Js. gelieferten Ersatzschienen, deren richtige Ablieferung dem Schreiber dieses als Uebernahms-Commissär für sämmtliche Oberbaumaterialien von der General-Direction der kgl. Bayer. Verkehrsanstalten übertragen ist, hier folgen, nachdem bereits oben der vereinzelt vorgekommenen Brüche, welche in dieser Zusammenstellung des geleisteten Ersatzes inbegriffen sind, Erwähnung geschah und sich die Fehler, derentwegen die übrigen Schienen ausgewechselt werden mussten, demnach für den Jahrgang 1869 noch auf die aufgeführten Lostrennungen der Stahlplatte vom Eisen, sowie der erfolgten Abbröckelungen, bei den Jahrgängen 1870—1871 nur auf diese letzteren Defecte zurückzuführen sind.

	Zur Bahnunterhaltung wurden geliefert: Ctr.	Hiervon bis Ende 1874 ersetzt: Ctr.	d. i. %
1869	25283	2256,23	9,0
1870	32607	1112,89	3,4
1871	50930	2552,06	5,0
1872	87124	27,63	0,03
1873	71080	—	—
	Sa. 267024	59,58	2,23 % im Durchschnitt

Wird jedoch, wie dies nicht unbillig erscheinen dürfte, die 1869er Lieferung als der erste Versuch in der Fabrikation von Bessemerstahlkopfschienen ausser Betracht gelassen, so ergiebt sich für die übrige Gesammt-Lieferung von 241741 Ctr. ein Ersatzquantum von 3701 Ctr. oder 1,5 %. Ausser diesen Quantitäten wurden seit 1869 bis Sommer v. Js. noch 150,000 Centner zum Ban verschiedener neuen Linien, die auch bereits sämmtlich dem Betriebe übergeben sind, geliefert, für welche noch kein Ersatz geliefert wurde. Zur Bahnunterhaltung im abgelaufenen Jahre wurden 142755 Ctr. bezogen.

Auf den Bayerischen Ostbahnen wurden ebenfalls in Strecken mit einer Steigung von 1 : 100 und in Curven von 290—520^{m} Rad. seit 1869 Bessemerstahl-Kopfschienen von der Maximilianshütte eingelegt und mussten hiervon bis Ende 1873 vom Jahrgang

1869	0,6 %
1870	0,0 %
1871	2,65 %
1872	0,0 %

ausgewechselt werden, wobei zu bemerken wäre, dass die Fabrikation der Lieferung 1869 erst nach vollständiger Effectuirung des für die Staatsbahn gewalzten Quantums erfolgte.

In den Referaten über die letzte Versammlung in Düsseldorf wird dieses Resultat im Vergleich mit den Eisenschienen ein günstiges genannt und heisst es weiter, dass nur von den 1869er Schienen 3 Brüche — 2 durch die Laschenbolzenlöcher und 1 in einer Entfernung von 1^{m} vom Schienen-Ende — vorgekommen sind. Die übrigen Abnutzungen bestanden in Absplitterungen und Längenrissen.

Bei Angabe dieser Resultate, die vielleicht manchem Ingenieur nicht gerade günstig erscheinen mögen, darf es wohl nicht unerwähnt bleiben, dass die bayerischen Bahnen grösstentheils nur eingleisig sind, sowie dass ein sehr grosser Theil der Staatsbahnschienen auf Würfelunterban liegt. Ebenso ist der Verkehr auf den Hauptlinien in Bayern, namentlich was Güterzüge mit den schwersten Maschinen betrifft, gewiss nicht weniger bedeutend, als auf den königl. sächsischen oder anderen Bahnen. Dass die Schienen auf den königl. Staatsbahnen ausserdem weitaus zum grössten Theil in Strecken mit Steigungen 1 : 100 und in Curven bis 292^{m} Rad. verwendet sind, wie dies auch in der Beantwortung der Fragen für die Düsseldorfer Conferenz von der General-Direction der königl. Verk. Anst. namhaft gemacht worden ist, ist wohl auch zu berücksichtigen.

Gerade was starken Güterverkehr betrifft, dürfte die Strecke Nürnburg-Würzburg als Glied der Hauptlinie Wien-Köln gewiss als eine der am meisten befahrenen anzuführen sein, und möge es, um nur ein derartiges Beispiel zu bringen, hier gestattet sein, ausser dem obigen Gesammtresultate mit den Bessemerstahlkopfschienen diese Linie getrennt zu betrachten. Ueber die seit dem Jahre 1871 auf dieser Strecke eingelegten Schienen kann die gewiss befriedigende Mittheilung gemacht werden, dass, obwohl die meisten derselben in einer Steigung von 1 : 100 liegen (eingleisige Linie mit einer täglichen Befahrung von 144 Maschinenachsen und 1360 Wagenachsen) bis jetzt keine einzige ausgewechselt werden musste, und zwar sind eingelegt vom Jahrgang

1871	556 Stück
1872	1906 «
1873	1518 «
	Sa. 3908 Stück,

also immerhin eine nennenswerthe Anzahl, aus deren Verhalten sich ebenso wie die in den mit den gleichen Schienen belegten Gleisen des sehr stark befahrenen Bahnhofes Würzburg beobachtete Thatsache eines unleugbar grossen Fortschrittes in der Fabrikation dieser Schienen sich ergiebt.

Aus Vorstehendem gelangt man wohl zu dem Resumé, dass die Verwendung von Bessemerstahlkopfschienen neben den Ganzstahlschienen in so lange nicht das System Hilf'scher eisener

Langschwellen grössere Verwendung findet, insbesondere für grössere Bahnverwaltungen gewiss auch ihre volle Berechtigung hat und sprechen hierfür folgende Gründe:

1) Alle jene Punkte, die bei der Fabrikation der Ganzstahlschienen zur möglichsten Verhütung der Brüche auf das Gewissenhafteste zu beobachten sind, als langsames Abkühlen der Schienen, dann die äusserste Vorsicht beim Richten, Adjustiren und Verladen derselben, fallen weg, während die vollkommen gleiche Art der bisherigen Schienenbefestigung mittelst Einklinkung (bekanntlich auch einer der Hauptmomente, welche gegen die Verwendung von Ganzstahlschienen sprechen) beibehalten wird.

2) Kommen bei der Production von Stahlkopfschienen hierzu $^1/_3$ und darüber des Paquetgewichts alte überwalzte Schienen (und solche sind namentlich bei älteren Bahnen immer in genügender Menge zur Disposition und besonders bei der gegenwärtig schlechten Conjunktur in der Eisenbranche, die voraussichtlich noch länger andauern wird, nicht leicht ökonomisch zu verwenden), ohne die geringste Besorgniss für die Qualität mit verarbeitet werden.

3) Ist die Bahnverwaltung vor jedem durch den plötzlichen Bruch einer Stahlschiene herbeigeführten Unglück gesichert, da, wie oben bemerkt, eine Lostrennung der Platte vom Stege sich so langsam vollzieht, dass dieselbe bei nur einigermaassen genügender Beobachtung der Schienenlage durch den sich zeigenden Roststreifen sofort bemerkt werden muss und der ohnehin nur ganz vereinzelt vorgekommene Bruch durch die Laschenbolzenlöcher, durch deren nicht zu nahe Anordnung am Schienenende, die auch gehobrt, statt eingestanzt, werden sollten oder durch Construction runder Löcher vollständig beseitigt werden kann und wird.

Bei dem Umstande, dass, wie Verfasser dieses erst im Spätherbst 1874 am Niederrhein in Erfahrung gebracht hat, auf mehreren dortigen grösseren Werken Versuche mit der Fabrikation von Bessemer- und Martinstahlkopfschienen gemacht werden (es sollen solche Schienen für eine Versuchsstrecke auf der Rheinischen Eisenbahn in Aussicht genommen sein), bei der Bedeutung ferner, welche die Bessemerstahlkopfschienen überhaupt, die gewissermaassen als Ideal einer guten Schiene gelten können, für den Bahnbetrieb haben, worüber Ausführliches in der erwähnten Abhandlung über die Schienen der Königin-Marienhütte zu lesen ist, dürfte gewiss der Wunsch gerechtfertigt erscheinen, auch über die Erfahrungen, die man mit den Schienen von Hörde oder anderen Werken gemacht hat, etwas Näheres zu hören. Namentlich gilt dies aber über die Schienen der Königin-Marienhütte, bei deren Beurtheilung in den Referaten für die letzte Conferenz der deutschen Eisenbahntechniker in Düsseldorf, wie ebenerwähnt, leider nur die Defecte, welche als Schienenbrüche durch die Laschenbelzenlöcher vorgekommen sind, in Betracht gezogen werden.

Auch auf den königl. Bayerischen Staatsbahnen wird für die Bessemerstahlkopfschienen für den Bau neuer Linien eine Garantie auf 10 Jahre, bei der Bahnunterhaltung auf 8 Jahre vom genannten Werke geleistet und sind für letztere für das gegenwärtige Jahr wieder 170000 Ctr. d. s. ca. 35500 Stück und zum Bau einer neuen Linie für die verkommenden Steigungen etc. 50000 Ctr. d. s. ca. 11000 Stück in Bestellung gegeben worden, bei deren Ausführung das liefernde Werk ein grosses Quantum alter Schienen an Zahlungsstatt übernimmt.

Zwei Versuche mit Bessemerstahlkopfschienen von den Gebr. Krämer'schen Eisenwerken in St. Ingbert im Jahre 1872 und zwar die erste Lieferung mit 17800 Ctr. (ca. 3900 Stück) und die andere mit 18000 Ctr. (ca. 4000 Stück) zeigen namentlich bei der ersteren fast ebenso viele Abtrennungen der Stahlplatte vom Stege, d. i. also ungenügende Schweissung des Stahles mit dem Eisen als Abhröckling des Stahles selbst; beides Fehler, wie sie aus der vollständig neu eingeführten Fabrikation sowohl des Bessemerstahles selbst, als der damit gewalzten Schienen leicht erklärlich sind. — Im Ganzen waren bis Ende v. Js. noch nicht 2 % ersetzt, was sich wohl zunächst daraus erklärt, dass dieses Etablissement die Bessemerstahlblöcke (Ingots) von einem anderen Werke bezogen hat und daher nicht in der Lage war, die nöthigen Proben mit dem Stahl etc. durchzuführen. Zu einer genügenden Beurtheilung über das Verhalten dieser Schienen dürfte jedoch die Zeit ihrer Einlage noch zu kurz sein; unerwähnt sollte dieselbe aber, um sämmtlich verwendete Bessemerstahlkopfschienen anfnzählen, dennoch nicht bleiben.

Und zwar beträgt dieses im Ganzen bis Ende v. Js. zur Unterhaltung der königl. Bayerischen Staatsbahnen verwendete Quantum 445579 Ctr. (Mit den Lieferungen für den Neubau rund zusammen 595500 Ctr.)

Nachdem die in den Referaten der wiederholt genannten Düsseldorfer Conferenz deutscher Eisenbahntechniker niedergelegten Erfahrungen über die verschiedenen technischen Fragen etc. nicht immer Jedermann zugänglich sind, dürfte es vielleicht nicht überflüssig erscheinen, wenn dieselben hier noch beigefügt werden.

Und zwar spricht sich in der Beantwortung des Fragebogens A für die im September v. Js. in Düsseldorf stattgefundene Versammlung der Eisenbahntechniker die General-Direction der königl. Bayerischen Verkehrs-Anstalten Betriebsabtheilung (Ende März v. Js.) wie folgt aus:

«Bessemerstahlkopfschienen sind auf den Bayerischen Staatsbahnen in beträchtlicher Anzahl und zwar ca. 60000 Stück zu 6^m,0 und 6^m,23 Länge und einem Gewichte von 37,35 Klgr. per Meter seit dem Jahre 1869 (bis Ende 1872) in Verwendung gekommen.»

«Ueber die Fabrikation der Bessemerstahlkopfschienen wurde folgendes bestimmt:*)

«Die Gussstahlblöcke werden vorsichtig gewärmt, überschmiedet und zu parallelopipedischen Stücken ausgewalzt, in der Stärke, wie sie zur Bildung des ganzen Schienenkopfes erforderlich sind, zur Verbindung des Kopfes mit dem unteren Theil der Schiene wird in die Paquete eine Lage ganz leicht schweissbaren Eisens gelegt und sodann der übrige Theil der Paquete auf gewöhnliche Weise zusammengesetzt. Die Paquete erhalten eine langsame Schweisshitze, werden alsdann unter

*) Diese Bestimmung ist in den neueren Verträgen weggelassen, nachdem sich durch wiederholte Versuche gezeigt hat, dass alte, überwalzte Schienen ohne den geringsten Nachtheil für die Qualität zur Verarbeitung kommen können.

einem schwerem Dampfhammer stark geschmiedet und nachdem sie in den Ofen zurückgebracht sind, nochmals vorsichtig gewärmt und hierauf zu fertigen Schienen gewalzt.»

«Die Verwendung alter Schienen zu Stahlkopfschienen ist nicht gestattet.»

«Unsere Bessemerstahlkopfschienen bestehen sonach aus dreierlei Material, nämlich aus Stahl im Kopfe, zehnigem Eisen im Schaft und Fuss, und aus leicht schweissbarem Eisen beim Uebergang in den Schaft der Schiene.»

«In Fig. 11 ist die Art, wie diese Materialien beiläufig ineinander greifen, dargestellt.»

Fig. 11.

«Eine Abtrennung beim Uebergange des einen Materials in ein anderes kam nur in einzelnen Fällen und zwar nur da vor, wo zufällig ganz besonders ungünstige Verhältnisse des Unterbaues die Veranlassung zu tieferer Einsenkung der Schiene geben. Im Allgemeinen hat die Qualität der Bessemerstahlkopfschienen, welche namentlich in Strecken mit Steigungen von 1 : 100 und in Curven von 292m Radius verwendet sind, befriedigt, so dass neuerdings ein Quantum von ca. 30000 Stück in Bestellung gegeben wurde. Allerdings kommen auch einzelne Lieferungen vor, welche bezüglich der Qualität des Kopfes nicht entsprochen haben und innerhalb der 6 Jahre dauernden Garantiezeit zum grossen Theil vom liefernden Etablissement ersetzt werden müssen. Zur Beurtheilung der Qualität eines Theiles der vom Jahre 1869 incl. 1872 verwendeten Bessemerstahlkopfschienen dienen folgende Resultate:

Lieferung	Stück	Defect bis jetzt		
1869 . .	838 . .	112 St. =	13,4 %	Sämmtl. Schienen auf Würfel bei 1 : 100 Steigung und 292m Radius.
1870 . .	2178 . .	129 « =	6,0 %	
1871 . .	3088 . .	195 « =	6,1 %	
1872 . .	1704 . .	— « =	—	Anf Schwellen bei 1 : 100 Steigung u. 292m Radius.
1872 . .	5908 . .	— « =	—	
1872 . .	3699 . .	4 « =	0,1 %	

Schienenbrüche sind nur vereinzelt und nur an den Laschenbolzenlöchern vorgekommen.»

Sämmtliche Lieferungen zusammengenommen, giebt dies 2,5 % Defecte; und lässt man auch hier die theilweise Lieferung 1869 als ersten Versuch ausser Betracht, so ergiebt sich für die schwierigsten Verhältnisse ein Resultat von 1,9 % Defecten, was im Vergleich mit allen bisher auf den königl. Bayerischen Staatsbahnen verwendeten Eisen- und Feinkornschienen immer noch ein sehr günstiges Resultat ist.*)

Maximilianshütte, im Januar 1875.

Dampfbremse, combinirt mit Rauchkammer-Einspritzhahn und Schornstein-Dampfhahn, nach System Mannhart.

(Hierzu Fig. 1—13 auf Taf. III.)

Der Director der Maschinen- und Locomotivfabrik in Mödling bei Wien Herr F. X. Mannhart hat eine wesentliche Vereinfachung und zugleich beträchtliche Verbilligung der Le Chatelier Dampfbremse in sehr sinnreicher Weise dadurch erzielt, dass kein eigner Wasser- und Dampfhahn für die Bremse vorhanden, sondern combinirt mit dem Dampfhahn, um Dampf in den Schornstein zu geben und mit dem Wasserhahn, um Wasser in die Rauchkammer zu spritzen, angebracht hat. Zugleich sind beide Hahnen mit einem Doppelhebelwerk vereinigt, indem der Wasserhahn durch eine kleine Welle a (Fig. 11) bewegt wird, während der Dampfhahn durch die über die Welle gesteckte Hülse (Rohr b) gedreht wird; dabei kann das ganze Hebelwerk links oder rechts angebracht werden, und ist, wenn rechts angebracht, nur ein kleines Zwischen-Hebelwerk in Mitte des Kessels, wie die Skizze Fig. 13 zeigt, anzuordnen. Gewöhnlich wird jedoch vorgezogen, Blasrohr- und Cylinderausblashähne dem Führer zu Händen zu geben, dagegen Stamm- und Spritzwechsel, dem Heizer zur Bedienung zu belassen; da bei dieser Anordnung dem Führer die Bremse zufällt, so muss eventuell das Zwischengelege, wie Fig. 13 zeigt, angewendet werden. Die Mischung von Dampf und Wasser für die Bremse geschieht unmittelbar hinter dem Wasserhahn. Das gemeinsame Rohr geht dann unter die Mitte des Kessels und wird durch den Theilstutzen (Fig. 9 und 10) getheilt und in die Cylinder geführt. Da bei dieser Construction für das Hebelwerk mit Kurbelmechanismus $^1/_4$ Bogen des ersten Quadranten (Fig. 12) zur Bewegung bleibt, war die Schwierigkeit, einen zweiten Weghahn zu construiren, der aber nicht mehr Weg zur Oeffnung und Schliessung bei den Oeffnungen brauchte, indem man mit dem gewöhnlichen Hahn mit 2 Stutzen bis jetzt 2 eventuell sogar 3 Quadranten zur Bewegung brauchte, wenn man die Reiber nicht übergross machen wollte. Wie diess Herrn Mannhart gelungen, ist aus der Construction der Oeffnungen der Reiber und aus den nöthigen Aussparungen in den Hahnen selbst (Fig. 1 und 2, 5 und 6) zu entnehmen.

Das Hebelwerk geht sehr leicht und gut und sind dabei die feinsten Nuancirungen in der Stellung der Bremshahnen zu erzielen. Diese Construction wurde bereits bei 9 Locomotiven mit dem günstigsten Erfolg angebracht. E. H. v. W.

*) Nach Mittheilung des Herrn Verfassers ist auch im Laufe dieses Jahres nichs besonderes Neues auf den mit Bessemerstahlkopfschienen belegten Strecken der Bayerischen Staatsbahn vorgekommen und auch ganz wenig Ersatz nothwendig geworden. Nur an einer stark befahrenen Stelle (Steigung von 1 : 50) hat eine grössere mechanische Abnutzung in der Profilhöhe bis zu 5mm innerhalb 3 Jahren stattgefunden.

Anmerkung der Redaction.

Die Zahnstangenbahn Rorschach-Heiden.

Nach Mittheilung vom Ingenieur **O. Zschocke** in Aarau.

Heiden, als Curort und Sitz einer blühenden Industrie gleich vortheilhaft bekannt, hatte mit dem wichtigen Hafenplatz Rorschach längst eine directe Verbindung angestrebt. Als die Vorstudien über einen Strassenbau auf unerwartete Schwierigkeiten stiessen, fasste allmälig der Gedanke Wurzel, ob nicht durch Anlage einer gewöhnlichen Eisenbahn mit Steigungen bis zu 3% das gleiche Ziel viel besser erreicht werden könnte.

Im Spätjahr 1871 wurde in Heiden ein Eisenbahncomité ernannt. Dasselbe zog die angrenzenden Gemeinden der Kantone Appenzell und St. Gallen in's Interesse und trat vereint mit Abgeordneten von Rorschach, Rorschacherberg und Lutzenberg mit der «Süddeutschen Gesellschaft für den Bau von Eisenbahnen» in Unterhandlung. Diese Gesellschaft besorgte im Sommer 1872 die Aufnahme des Tracé Rorschach-Heiden. Die Pläne und Berechnungen ergaben, dass eine Thalbahn nur unter Anwendung sehr lang gestreckter Entwicklungen mit Spitzkehren den Berg herauf gebaut werden könne, dass die Bahnlänge circa 16 Kilometer und das daherige Anlagecapital circa Fr. 2,800,000 betrage, an welches die interessirten Gemeinden eine halbe Million à fond perdu zu leisten und überdies die Landentschädigung zu übernehmen haben. — Das waren ungünstige Berichte! — Die Unmöglichkeit der Verzinsung eines solch' bedeutenden Anlagecapitals lag auf der Hand. Nachdem das Initiativcomité von Heiden diese Ueberzeugung gewonnen und gleichzeitig den Erfolg der Rigibahn sowohl in technischer, als finanzieller Beziehung wahrgenommen hatte, entschloss es sich für den Bau einer Bahn nach dem System Rigi mit Beibehaltung einer möglichst directen Linie von Rorschach nach Heiden. Das Comité trat sodann mit der «Internationalen Gesellschaft für Bergbahnen» in Verbindung, deren technische Delegirte die Erbauer der Rigibahn sind. Es kam ein Vertrag zu Stande, nach welchem diese Gesellschaft die fertige Herstellung einer Zahnschienenbahn von Rorschach bis Heiden sammt Lieferung des Betriebsmaterials um die Summe von Fr. 2,200,000 — fest übernahm. In richtiger Erkenntniss der grossen Wichtigkeit, welche eine Bergbahn für Heiden, Rorschach und Umgebung haben wird, sicherten diese wackeren Gemeinden die Ausführung des Werkes durch Uebernahme von Fr. 500,000 — in Actien zweiten Ranges. Die letztern haben erst dann auf einen Zins Anspruch, nachdem die Betriebskosten gedeckt, die Obligationen mit 5% und die Actien I. Ranges mit 6% verzinst sein werden. Die Lieferung des Restes des Anlagecapiteis übernahm mit der Internationalen Gesellschaft für Berghahnen eine Baseler Finanzgesellschaft. Aus derselben und den interessirten Gemeinden wurde der Verwaltungsrath der Rorschach-Heiden-Bergbahngesellschaft gewählt.

Die Ausführung des Baues geschah unter der Leitung der technischen Delegirten der Internationalen Gesellschaft für Bergbahnen. Bauleitender Ingenieur war Herr Otto Drossel. Dabei wirkten mit: die Herren Oberingenieur Lindner, Ingenieur Bächli, v. Steiger und Fürsprech Abt. — Controlingenieur der Bahngesellschaft war Herr Ingenieur Eugster von St. Gallen.

Die Bahnlänge beträgt 5,5 Kilometer, die zu ersteigende relative Höhe 383,5 Meter, die Maximalsteigung 9% mit Radien von 240 Meter. Diese technischen Verhältnisse ermöglichen einen Betrieb durch Locomotiven mit liegendem Kessel, welche, drei an der Zahl, nach dem patentirten System Riggenbach und Zschokke in der Maschinenwerkstätte der Internationalen Gesellschaft für Bergbahnen zu Aarau gebaut wurden. Die Fahrzeit von Rorschach (Bergbahnstation) bis Heiden und vice versa beträgt 30 Minuten, oder 10 Kilometer per Zeitstunde. Dabei können per Zug mit 2 bis 3 Wagen bis 150 Personen befördert werden. Die Personenzüge enthalten Wagen mit II. und III. Classe. Die Güterzüge sollen namentlich die reiche Ausbeute der berühmten Sandsteinbrüche am Rorschacherberg billig und bequem zu Thal fördern. Die Bahn wird Sommer und Winter betrieben werden und ist bestrebt, den Bedürfnissen der Landesgegend und dem Fremdenverkehr gleich gute Dienste zu leisten.

Zufolge Vereinbarung mit den Vereinigten Schweizerbahnen steht die neue Bahn mit dem Bahnhof und der Hafenstation Rorschach in directer Verbindung. Im äussern Bahnhof an der Verzweigung der Bahnlinie nach St. Gallen und Chur beginnt, rechts gegen den Berg abzweigend, die eigentliche Zahnschienenbahn. Aus der Remise linkerseits stellt sich die Bergbahnlocomotive hinter die Wagenreihe dampft die Höhe hinan, und berührt, nachdem die halbe Höhe erstiegen, die Station Wienachten. Auf der hier angelegten, weiten Rampe kommen die gesuchten Quader und Platten zur Verladung, welche in den nahen Sandsteinbrüchen in so ergiebiger Weise gewonnen und weithin in die Runde versandt werden. Dann folgt die Haltestelle Schwendi und nachdem die Bahnlinie zunächst den kleinen und — den Bergvorsprung in einem Einschnitt von 284m Länge und 20m Tiefe durchziehend — auf einem 40m hohen und 122m langen Damm den wildromantisch grossen Heidentobel überschritten, erreicht man bald darauf die Endstation Heiden.

Die Betriebsmittel bestehen aus 3 Locomotiven, 9 Personenwagen, 3 Gepäckwagen und 5 Güterwagen.

Plombengussmaschine mit continuirlichem Betrieb.

Von **Alex. Lindner**, Oberingenieur der Oesterr. Staatsbahn-Gesellschaft in Simmering bei Wien.

(Hierzu Fig. 14—17 auf Taf. III.)

Die Herstellung der für den Thürverschluss der Lastwagen bestimmten Bleiplomben, deren eine grössere Bahnanstalt bis 250.000 Stück per Monat verbraucht, in der bisher üblichen primitiven Weise durch schlecht construirte Gusszangen ist nicht nur mühsam und zeitraubend, sondern die so erzeugten Plomben sind ungleichartig, mit Angüssen und Fehlern behaftet und geben dem Stationspersonale Ursache zu häufigen Beschwerden.

Ueberdies ist die Erzeugung nicht billig, da die Leistung eine geringe ist und per Tag durch 2 Mann, wovon der eine giesst und der andere abzwickt, im Maximum 9000 Stück beträgt.

Hingegen gewährt die Herstellung der Plomben auf mechanischem Wege bedeutende Vortheile und werden namentlich die Lohnkosten auf ein Minimum reducirt und nachdem das verbrauchte Material, welches gesammelt wird und zum Umgusse gelangt, hier weniger in Betracht kommt, so kann eine gut construirte Gussmaschine den angefeindeten Plombenverschluss noch lange in Ehren erhalten, um so mehr, als er vortreffliche Eigenschaften besitzt, die von anderen Verschlüssen noch nicht erreicht wurden.

Die in Fig. 14 und 15 auf Tafel III. ersichtliche Gussmaschine ist kreisförmig und continuirlich wirkend.

Die eigentliche Gussform wird gebildet durch 2 Gusskränze (m m), welche einerseits auf der die Gusskerne tragenden Scheibe (o) aufsitzen und durch Keile (K, K) gleiche Drehungsbewegung erhalten, anderseits in einem am Gestelle aufgeschraubten Ringe (R, R) durch gegen einander geneigte Nuthen derart geführt werden, dass die in Stahl gefrässten 24 Gussformen an der Bleieingussstelle (E) bis auf einen Spielraum für das Entweichen der Luft, dicht schliessen, während der durch Transmission erfolgten Drehung sich allmählig und zwar beiderseits gleichmässig öffnen und an der tiefsten Stelle bis auf 20^{mm} so weit aufschliessen, dass die fertigen und erkalteten Plomben anstandslos herausfallen.

Letzteres ist durch die Verjüngung der Gusskerne erleichtert und überdies ist zu diesem Zweck ein Abstreicher (S, S) angebracht. An denselben gleiten die an den Kernen haftenden Plomben an der tiefsten Stelle und werden selbstthätig herausgestossen.

Durch die angedeutete Einrichtung werden alle wünschenswerthen Eigenschaften und eine sehr grosse Leistungsfähigkeit gewonnen, indem bei der mässigen Geschwindigkeit von nur 6 Umdrehungen per Minute 90,000 Stück per Tag erzeugt werden, sich also das Verhältniss zu der älteren Herstellungsmethode wie 1 : 10 herausstellt.

Was die Lohnkosten betrifft, welche gegenwärtig 60 Kreuzer öest. Währ. für das Giessen und Abzwicken von 1000 Stück betragen, so stellt sich, da alsdann nur 4 Kreuzer gezahlt werden, das Verhältniss noch auffallender und günstiger. Bei der Plombengussmaschine genügt ein Knabe, der den Bleizufluss regulirt und die Schmierung besorgt, zur Bedienung vollständig, während die schwerfälligen Gusszangen einen Giesser mit höherem Lohne erfordern und demselben überdiess ein Tagwerker beigegeben werden muss, der das Abzwicken der Angüsse und das Sortiren nach der Controlziffer besorgt.

Die Gussmaschine liefert die Plomben fix und fertig, und da immer nur Plomben mit gleicher Controlziffer gegossen werden, so entfällt das Sortiren. Die Ziffer selbst wird an den Gusskränzen eingesetzt und nach Erforderniss gewechselt wie die Datumziffer an den Plombirzangen.

Auch bezüglich der Anschaffungskosten ist die gedachte Maschine im Vortheile gegenüber den Gusszangen, von welchen stets mehrere benöthigt werden (1 Stück kostet 140 fl.) und die wegen des unvermeidlichen Stosses beim Herausschlagen der Plomben häufigen Reparaturen unterliegen.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die ohige Gussmaschine den eigenen Giessereien der Bahnen, noch mehr aber dem Lieferanten der Plomben an die kleinen Bahnen unentbehrlich ist, und der letztere, wenn er mit Gusszangen arbeitet, nicht concurrenzfähig sein kann.

Simmering, den 1. September 1875.

Vorrichtung zum Hobeln in Bogenlinien auf einer gewöhnlichen Gerad-Hobelmaschine.

Mitgetheilt von **J. Glück**, Ingenieur in Wien.

(Hierzu Fig. 18 und 19 auf Taf. III.)

Eine solche ist in der Werkstätte der Südbahn in Marburg ausgeführt und bedient man sich derselben vorzugsweise zum Aushobeln der Coulissen, wodurch diese Arbeit gegen das frühere Verfahren weit billiger, und doch hinreichend genau hergestellt wird.

Ein solcher Apparat empfiehlt sich vornehmlich für bedeutendere Reparatur-Werkstätten der Eisenbahnen, wo während des Jahres eine grössere Anzahl von neuen Coulissen zur Anfertigung gelangen, ohne dass es aber dennoch gerechtfertigt wäre, für diese Arbeit eine eigene Hilfsmaschine anzuschaffen.

Diese Vorrichtung ist einfach, lässt sich auf jeder passenden (wo die Weglänge des Tisches ausreicht), gewöhnlichen Hobelmaschine zum Geradehobeln anbringen, und wenn er nicht gebraucht wird, nach Lösung einiger Schrauben, wieder abneh-

men, wodurch die Hobelmaschine wieder für ihre ursprünglichen Zwecke verwendet werden kann und besteht, wie Fig. 18 u. 19 auf Taf. III zeigen, in Folgendem:

Auf dem beweglichen Tisch der Hobelmaschine (in Fig. 18 mit starken wagrechten Linien angedeutet) wird eine schmiedeiserne, quadratische, rein bearbeitete Platte A A mittelst 4 Schrauben a a a a in die Rinnen des Hobeltisches und zwar derart befestigt, dass ihre Mittellinie in die Mittellinie des Tisches fällt.

Auf dieser ist mit der Lenkstange C durch Flantschen verbunden und drehbar ein gusseiserner Ring B angebracht, dessen Drehungspunct im Centrum einer kreisförmigen stählernen Scheibe D liegt, welche im Mittelpunct der schmiedeisernen Platte auf letztere mittelst einer Schraube festgeschraubt ist.

Durch die Schrauben h h b b ist der gusseiserne Ring mit dem eigentlichen Support E E, der zur Aufnahme des Werkstückes, aus welchem die Coulisse gehobelt werden soll, dient und welches auf dem Support mit den Schrauben c c, wenn der innere Coulissentheil, und an den Einkerbungen d d jedoch, wenn die äussere Contour gehobelt wird, verbunden, für welch' letzteren Fall die Befestigungsmittel c c im Wege wären.

Die Stellschrauben e e e e endlich dienen als weitere Befestigung des zu hobelnden Coulissenstückes.

An dem festen Unterbau der Hobelmaschine ist ein eisernes Bogenstück K befestigt, welches mit einem Schlitz F G versehen ist. In der Entfernung des Bogenhalbmessers ist an derselben Seite der Hobelmaschine und in der entsprechenden Höhe eine Scheibe J angebracht, in deren Mitte sich, und zwar um eine Bolzenschranbe, ein eisernes Lineal drehen lässt, dessen anderes Ende nach Erforderniss an irgend einer Stelle im Schlitze des Bogenstückes festgestellt werden kann; derselbe an einem Ende mit einer Schraube versehene Bolzen, der diese Feststellung bewirkt, ist auch zugleich Drehungspunct des unteren Endes der Lenkstange C.

Die Einstellung dieses Lineals im Schlitz erfolgt je nachdem es nothwendig ist, wodurch das Hobelmesser im Support die Bogenlinie der Coulisse bei arbeitendem Vorwärtsgange auf derselben beschreibt, was nach einigen Versuchen bald gelingt.

Für bestimmte Coulissen oder andere Bögen lassen sich im Schlitze die erforderlichen Marken ein für allemal anbringen.

Wien im März 1875.

Die Schmalspurbahn Winkeln-Herisau-Appenzell. *)

Vom Herausgeber.

(Hierzu Fig. 5 auf Taf. A.)

Einleitung. Die Herstellung einer Eisenbahn von einer der Stationen Winkeln oder Gossau der Vereinigten Schweizerbahnen nach Herisau wurde in den letzten Jahren vielfach angestrebt und bei dem sehr schwierigen Terrain alle möglichen Bahnsysteme in Anwendung zu bringen gesucht, bis man sich endlich entschloss, mit der schweizerischen Gesellschaft für Localbahnen einen Vertrag abzuschliessen, wonach dieselbe eine schmalspurige Bahn mit einer Spurweite von 1^m von der Station Winkeln nicht nur nach Herisau, sondern bis Urnäsch und Appenzell zu erstellen hatte.

Da das Terrain im Appenzeller Land mit seinem Alpen-Charakter, seinen von tiefen Gräben durchzogenen Thälern und den wellenförmigen Anhängen für den Bahnbau sehr ungünstig ist und sich die Bankosten im Vergleich zu den im Hügellande oder in der Ebene erstellten Bahnen sehr hoch beziffern, so wurde von Hrn. Oberingenieur F i e r z die Spurweite von 1 Meter gewählt, in der Hoffnung durch Anschmiegen ans Terrain mit Verwendung kleiner Curven, die Erdarbeiten sowohl als die Kunsthauten auf ein Minimum zu reduciren.

Die Länge der Linie Winkeln-Appenzell beträgt 25 Kilometer und es wurden im Minimum Curven von 90^m Radius und eine Maximalsteigung von $35‰$ angenommen. Die bis jetzt ausgeführte und seit 12. April 1875 in Betrieb gesetzte, rund 5 Kilometer lange Strecke Winkeln-Herisau gehört zu der ungünstigsten der ganzen Linie, sowohl in Bezug auf Terraingestaltung, welche zur Ueberwindung eines bedeutenden Höhenunterschiedes nur wenig und theure Entwickelung gestattet, als auch mit Bezug auf die geologische Formation des Bodens.

Um die Station Herisau (757^m über Meer) zu erreichen, muss man von Winkeln (649^m über Meer) aus auf eine Länge von ca. 4 Kilometer um 108^m ansteigen, wobei auf die ersten 3 Kilometer 91^m Höhenerhebung treffen. Eine grössere Entwickelung war wegen tiefer Bachbette und Schluchten unstatthaft, und es konnte die Linie nur mit Anhringung vieler und enger Curven — man war genöthigt an einer Stelle auf 84^m herabzugehen, — so lange gestreckt werden, dass mit einer Steigung von $35,8‰$ ausznkommen war.

Oberbau. Die auf Taf. A in Fig. 5 in $^1/_5$ natürl. Grösse im Qnerschnitt dargestellten Schienen haben eine Höhe von 100^{mm}, eine Fussbreite von 90^{mm}, Kopfbreite von 50^{mm} und Stegdicke von 12^{mm}, wiegen pro lanf. Meter 23,8 Kilogr. und sollen bei einer Schwellenentfernung von $0^m,90$ von Mitte zu Mitte einem Raddrucke von $3^1/_2$ Tonnen im Maximum widerstehen. Die Schienen sind in Längen von $6^m,9$, 6^m und $5^m,1$ verwendet. Die vierlöcherigen Laschen haben eine Länge von 340^{mm}, die mittleren Laschenlöcher sind 100^{mm} und die äusseren 80^{mm} von Mitte zu Mitte entfernt. Die innere Lasche ist mit einer Nuthe versehen, in welche die viereckigen Köpfe der Laschenbolzen zur

*) Unter Benutzung der Beschreibung des Rollmaterials der Linie Winkeln-Appenzell in der Schweizer Wochenschrift „Die Eisenbahn“ und weitern Mittheilungen des Maschinenmeisters Hrn. H e r d e r in Herisau.

Verhinderung des Drehens eintreten. Die Laschenbolzen haben eine Stärke von 14^{mm} und im Gewinde 4 Gänge auf 6^{mm}. Für den angewandten schwebenden Stoss ist bei den $19^1/_2$ Tonnen schweren Locomotiven die Stossverbindung offenbar zu schwach, und sollen demnächst auch Versuche mit verstärkten Laschen vorgenommen werden. Die Hakennägel haben 13×13^{mm} Stärke und mit dem Kopf 118^{mm} Länge.

Die $1^m,65$ langen Querschwellen liegen am Stoss 600^{mm} und im Uebrigen 900^{mm} von Mitte zu Mitte entfernt. Nächst dem schwebenden Stosse sind die beiden Schwellen von Eichenholz, im Uebrigen von weichem Holz; ausserdem ist bei Curven von 300 bis 150^m Radius in der Mitte der Schiene noch eine eichene Querschwelle angebracht; auch sind in Curven unter 200^m Radius in den äussern Schienensträngen und bei den eichenen Schwellen Unterlagsplatten von 150^{mm} Länge, 110^{mm} Breite und 7^{mm} Dicke mit einem verstärkten Anschlag nach aussen verwendet.

Die Spurerweiterung beträgt: in Curven von

Radius. Meter.	Erweiterung. Millimeter.	Spurweite. Meter.
600	0	1,00
500	3	1,003
400	5	1,005
350	8	1,008
300	11	1,011
250	14	1,014
200	17	1,017
150	20	1,020
100	23	1,023
90	24	1,024
80	25	1,025

während die Ueberhöhung des äussern Schienenstranges in den Curven beträgt:

Radius. Meter.	Ueberhöhung. Millimeter.	Radius. Meter.	Ueberhöhung. Millimeter.
1000	5	350	16
900	6	300	18
800	7	250	21
750	7	200	26
700	8	150	35
650	8	120	44
600	9	100	52
550	9	95	55
500	11	90	58
450	12	85	61
400	14	80	65

Beim ersten Legen und bei Reparaturen wurden die Maasse für Spurerweiterung etwas kleiner und diejenigen für Ueberhöhung etwas grösser angenommen.

Betriebsmaterial. Das bereits für die ganze Linie Winkeln-Appenzell beschaffte Betriebsmaterial besteht aus:

		Räderzahl.	Zahl der Sitzplätze.	Preis Frcs.
4	Tenderlocomotiven	6	—	38,000
1	Salonwagen I. Classe	4	20	—
2	Wagen II. Classe	4	21	4,200
3	Wagen III. Classe	4	21	3,600
3	Wagen II. und III. Classe	8	45	6,400
8	Wagen III. Classe	8	48	5,900
3	Gepäckwagen	4	Tragkraft Ctr. 125	2,900
14	Güterwagen, gedeckt	4	125	2,500
7	« offen hochbordig	4	140	2,100
7	« « niederbordig	4	140	2,000

a. Locomotiven. Die Tenderlocomotiven mit 3 gekuppelten Achsen wurden nach dem Entwurfe vom Maschinenmeister J. Herder, jetzt Betriebschef der Strecke Winkeln-Herisau durch die Schweizerische Locomotivfabrik Winterthur, unter der Leitung vom Maschineningenieur Brown ausgeführt und bewähren sich seitdem sie im Betriebe sind — sie wurden auch seit mehr als 6 Monate beim Bau verwendet — in Bezug auf Leistungsfähigkeit und musterhafte Ausführung vollkommen.

Die Locomotiven haben folgende Hauptdimeusionen und Gewichte:

Räder.	Durchmesser	0,900 Meter.
	Entfernung der vordern Achsen	1,100 «
	« « hinteren «	1,050 «
	Aeusserer Radstand	2,150 «
	Entfernung zwischen den Bandagen	0,940 «
Achsen.	Durchmesser der Achsen in der Mitte	0,120 «
	« « « in den Lagern	0,192 «
	Länge der Lagerhälse	0,135 «
	Entfernung von Mitte zu Mitte	1,330 «
Rahmen.	Entfernung von der Vorderachse bis vorderes Ende	1,650 «
	« « « Hinterachse bis hinteres Ende	2,300 «
	Länge ohne Buffer	6,100 «
	« mit «	7,000 «
Cylinder.	Durchmesser	0,310 «
	Kolbenhub	0,450 «
	Entfernung von Mitte zu Mitte	1,850 «
Kessel.	Aeusserer Durchmesser des cylindrischen Theils	1,000 «
	Höhe von Oberkante der Schienen bis Kesselmitte	1,500 «
	Länge zwischen den Rohrwänden	2,850 «
	« der Feuerbüchse aussen	1,250 «
	« « « innen	1,080 «
Feuerbüchse.	Breite der Feuerbüchse aussen	0,900 «
	Breite der Feuerbüchse innen	0,720 «
	Höhe « « innen von Oberkante Rost	1,150 «
	Rostfläche	0,777 $\square^m$
Siederöhren.	Anzahl	124 Stück.
	Länge	2,850 Meter.
	Aeusserer Durchmesser	0,045 «
	Innerer «	0,041 «

Heizfläche der Feuerbüchse	4,910 □m
« Röhren innen	45,500 «
totale	50,410 «
der Röhren aussen	50,250 «
totale	55,160 «
Gewicht leer	15,9 Tonnen.
im Betrieb	19,5 «
Dampfdruck in Atmosphären	10
Pferdekräfte	120

Uebrige Dimensionen.

Höhe des Kamins über den Schienen	3,260 Meter.
Grösste Breite der Maschine	2.400 «
Höhe des Zugstangenmittels über den Schienen	0,490 «
Bufferhöhe	0,700 «

Diese Locomotiven haben 3 gekuppelte Achsen mit aussenliegenden Rahmen nach System Hall. Die Räder der Mittelachse sind ohne Spurkranz. Die Maschinen haben Dampfbremsen nach Le Chatelier und aussenliegende Steuerung nach System Honsinger von Waldegg, mit einer Schraube verstellbar. Die Kohlenbehälter sind zu beiden Seiten der Feuerbüchse und die Wasserkasten von ovalem Querschnitt zu beiden Seiten vom cylindrischen Kessel angebracht und unten durch eine Kupferröhre verbunden. Der Sandkasten sitzt in der Mitte des Kessels und es wird durch Drehung einer Schraube der Sand mit constantem Strahl, sowohl vor als hinter die Räder der Mittelachse geführt. Für die Betriebsmittel der Winkeln-Appenzeller Bahn ist das Einhuffer-System angenommen. Das Programm verlangt, dass die Locomotiven bei normalen Witterungsverhältnissen und Schienenzuständen einen Zug von 40 Tonnen Gewicht mit 20 Kilometer Geschwindigkeit pro Stunde auf Steigungen von 25‰ bis 30‰ befördern und dass auf den Steigungen von 35‰ die Geschwindigkeit auf 16 Kilometer sinken dürfe.

Der Kessel ist auf 16 Atmosphären probirt. Das Kesselblech hat eine Dicke von 13mm. Die Nietlöcher wurden gebohrt. Der kupferne Theil der Feuerbüchse besteht nur aus 3 Tafeln; die Rohrwand hat an den Stellen der Siederöhren eine Dicke von 23mm. Die kupfernen, durchbohrten Stehbolzen haben einen Durchmesser von 25mm und stehen 100mm von einander entfernt. Die Rohrwand an der Rauchkammer hat 28mm Dicke. Der Aschenkasten hat von der Platform aus regulirbare Klappen und ausserdem einen Schieber, der behufs Reinigung seitlich ausgezogen werden kann. Er liegt 100mm über der Schienenoberkante. Die schmiedeeisernen Roststäbe sind 12mm breit und haben 10mm breite Luftspalten. Die eisernen Feuerröhren haben 2mm Dicke und an den Enden Kupferstutzen. Die Metallstärke der Rohrwand zwischen den Röhren beträgt 15mm. Die Dampfkolben sind möglichst leicht von Stahlguss. Die äussern 2 Ringe von Tiegelguss, der innere von Stahl. Die Dampfschieber sind von Tiegelguss. Die Führungslineale sind von Stahl. Die Treib- und Kuppelstangen sind möglichst leicht von Schmiedeeisen und die Lager derselben mit Weissmetall ausgegossen. Die Steuerungstheile sind vom besten Schmiedeeisen und eingesetzt, die Augen der verschiedenen Hebel- und Hängeisen mit gehärteten Stahlbüchsen versehen. Die Räder sind von Schmiedeeisen und haben Stahlbandagen; die gusstählernen Achsen sind auf die ganze Länge abgedreht. Die Lagergehäuse und Lagerführungen sind von Stahlguss, die Schaalen von Rothguss mit Weissmetall ausgegossen, das Schmieren geschieht von unten durch ein Schmierpolster, während von oben nachgefüllt wird. Die Federn sollen bei einem Druck von 3,5 Tonnen keine bleibende Senkung zeigen. Die Rahmenbleche sind 15mm dick mit Querwänden versteift. Die Ein- und Ausströmungsröhren sind von Kupfer. Die Einströmung wird durch einen Schieberregulator vermittelt, der im Ranchkasten sitzt und den Dampf aus dem oberen Theile des Dampfdomes bezieht. Die Ausströmungen vereinigen sich in einem veränderlichen Blasrohr. Am untern Theile der Ausströmungsrohre ist das Zweigrohr für die Dampfbremse angebracht. Seitlich vom Führerstande sind Hähne angebracht, für die 2 Injectoren, sowie für das Anblasrohr und den Vorwärmer. Der obere Prohirhahn für den Wasserstand steht 80mm über der Decke der kupfernen Feuerbüchse. Vorn am Dach des Führers ist eine Glocke angebracht. Jeder der einzelnen Injectoren genügt zur vollkommenen Speisung des Kessels. Die Speiseköpfe mit Kugelventilen sitzen am cylindrischen Theil des Kessels und sind mit einem Verschluss versehen, sodass man auch, wenn der Kessel im Dampf ist, zu den Ventilen gelangen kann. Ausser der Dampfbremse ist die gewöhnliche Spindelbremse, welche auf das hintere Räderpaar wirkt, angebracht; die Zughaken sind unter den Buffern angeordnet und deren Befestigungsschrauben mit 2 Gummischeiben unterlegt. Die Centralbuffer erhalten ihre Elasticität ebenfalls durch Kautschukscheiben, welche sich im Gehäuse befinden. Der Kessel, Cylinder und Schieberkasten sind durch eine Blechverschaalung gegen Abkühlung geschützt.

b. Personenwagen. Da auf den schweizerischen Eisenbahnen das amerikanische Wagensystem mit einem durchgehenden Gang in der Mitte von Anfang an eingeführt wurde und dieses System sich sosehr eingelebt hat und beim Publikum beliebt ist, so erkannte man, als es sich um Beschaffung von Wagen für diese Schmalspurbahn handelte, die sonst mit vielen Vorurtheilen zu rechnen hatte, dass die Bequemlichkeit des Publikums unter keinen Umständen weniger Berücksichtigung finden dürfe, als bei den Nachbarbahnen, wenn die Unternehmung nicht von vornherein in Misscredit gebracht werden solle, und so entschloss man sich, obgleich das Coupésystem im gleichen Raum eine etwas grössere Anzahl von Sitzen geboten hätte und vielleicht auch in ökonomischer Beziehung etwas vortheilhafter gewesen wäre, für das amerikanische System mit einem Gang mit 2 Sitzen auf der einen und 1 Sitz auf der andern Seite, wobei also von 3 Personen 2 an's Fenster zu sitzen kommen. Es wurden lange Personenwagen auf je 2 Drehgestellen mit im Ganzen 4 Achsen und kurze zweiachsige angeschafft; die ersteren haben 2 Platformen, die letzteren nur 1 Platform zur Handhabung der Spindelbremse. Ausserdem unterscheiden sie sich nur durch das Einbuffersystem und sonst in Nichts von den Wagen der schweizerischen Normalspurbahnen.

Diese Wagen wurden nach den Entwürfen vom Maschinenmeister J. Herder, durch die Waggonfabrik Kirchheim an der Teck geliefert.

Hauptdimensionen der Wagen. Es sind im Allgemeinen nur 2 Wagenlängen angenommen, diejenigen der langen

Personenwagen und die kurzen, deren äussere Dimensionen denen der Gepäck- und Güterwagen gleich sind.

Länge zwischen den Buffern:

Lange Personenwagen	13,480	Meter.
Kurze «	6,840	«
Gepäckwagen	6,600	«
Güterwagen	6,600	«

Länge der Wagenkasten:

Lange Personenwagen	11,400	«
Kurze «	5,340	«
Grösste Breite: Alle Wagenkasten	2,400	«
Höhe über den Schienen, totale: Alle gedeckte Wagen	3,100	«
Höhe des Bodens über den Schienen bei allen Wagen	0,880	«
Höhe der Buffer	0,700	«
Höhe der Zugvorrichtung	0,490	«

Die langen Personenwagen ruhen auf Drehgestellen, deren Entfernung von Mitte zu Mitte $7^{m},68$ beträgt und der feste Radstand $1^{m},23$. Die Räder derselben haben einen Durchmesser von $0^{m},60$.

Die übrigen Wagen haben alle einen festen Radstand von $2^{m},50$ und einen Raddurchmesser von $0^{m},70$.

Beschreibung einzelner Theile der Wagen. Die Räder sind nach Losh's System mit schmiedeeisernen Naben und Bandagen von Feinkorneisen angefertigt, die 8räderigen Wagen haben gusseiserne Scheibenräder mit obigen Bandagen. Die Achsen sind aus bestem Feinkorneisen geschmiedet, genau abgedreht und haben in den Naben einen Durchmesser von 90^{mm}. Die Lager sind aus granem Gusseisen, die Schaalen aus Rothguss mit einer Composition aus 80 Theilen Zinn, 10 Theilen Antimon und 10 Theilen Kupfer gefüttert. Sie werden mit Oel geschmiert. Die Federn aus Tiegelgussstahl haben bei den 4räderigen Wagen von Mitte zu Mitte eine Länge von $1^{m},200$ und bei leeren Wagen eine Pfeilhöhe von 56^{mm}, bei den 8rädrigen Wagen eine Länge von $1^{m},200$ und eine Pfeilhöhe von 64^{mm}. Sie werden durch einen schmiedeeisernen Ring zusammen gehalten, der unten mit einem Vorsprung in eine entsprechende Höhlung der Achsbüchse passt. Die Buffergehäuse sind von Weichguss und inwendig ausgedreht, die Stossscheiben und Stossstangen von Schmiedeeisen, die Zwischenscheiben von zähem Messing. Die Flächen, welche mit dem Kautschuk von der Firma Voigt & Winde in Berlin geliefert, in Berührung kommen, sind gut verzinnt. Die Zugvorrichtung ist sorgfältig bearbeitet, die Zughaken sind alle in das gleiche Gesenk geschlagen, die Stangen haben in der Längenrichtung auf jeder Seite ein Spiel von 60^{mm}. Die Elasticität der Zugvorrichtung ist bei den Buffern durch Kautschukscheiben hergestellt. Jeder Wagen hat eine Bremsvorrichtung mit Bremsklötzen von Pappelholz. Die Untergestelle aller Wagen sind gleich angeordnet und bestehen aus Eichenholz. Die föhrenen Bretter der Fussböden von 35^{mm} Dicke und 200^{mm} Breite liegen nach der Länge der Wagen und sind mit eisernen Federn verbunden. Die Kasten bestehen aus astfreiem Eschen- oder Eichenholz. Das Dach ist aus 16^{mm} dicken tannenen Brettern mit Nuthen und eisernen Federn von 2^{mm} Dicke und 16^{mm} Breite auf die Dachspriegel von Eschenholz zusammengefügt. Die Bretter sind mit Segeltuch gedeckt und mit einer Composition bestrichen, die mit heissem Eisen angedrückt und nachher in heissem Zustande mit reinem Sande bestreut ist. Die innere Ausrüstung der Wagen II. und III. Classe ist analog derjenigen anderer schweizerischen Bahnen.

Schwerpunktslage. Zur Beurtheilung der Stabilitätsverhältnisse diene folgende Tabelle:

	Spurweite	Fester Radstand	Minimalcurven	Höhe des Bodens über den Schienen	Raddurchmesser	Maximalwagenhöhe
	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.
Normalspurbahnen	1,435	4,000	300	1,200	1,000	3,300
Winkeln-Appenzell	1,000	2,500	90	0,880	0,700	3,100
Schweden und Norwegen	1,067	3,048	280	1,000	0,800	3,000
Denver- und Rio-Grande	0,900	—	—	0,825	—	2,825
Festiniog-Bahn	0,610	1,650	160	0,750	0,500	2,750
Lambach-Gmunden	1,106	1,700	78	1,000	0,780	3,000
Toronto	1,067	—	—	0,750	0,600	2,750

Wenn man annimmt, dass die Schwerpunktslage mit der Höhe des Fussbodens zusammenfalle, so ergeben sich nach M. M. von Weber «die Praxis des Bau und Betriebes der Secundärbahnen» S. 67 folgende Stabilitätsverhältnisse, wobei absichtlich die Wagen der Linien Antwerpen-Gent weggelassen wurden, da dort die Räder ins Innere des Wagenkastens hineinragen, wodurch Ausnahme-Verhältnisse entstehen.

	Schwerpunktshöhe	Basisbreite
Normalspurbahnen	1	1,20
Winkeln-Appenzell	1	1,14
Schweden und Norwegen	1	1,05
Denver und Rio-Grande	1	1,09
Lambach-Gmunden	1	1,05
Festinlog-Bahn	1	0,78
Toronto	1	1,27

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die Stabilität des Betriebsmaterials der Linie Winkeln-Appenzell nichts zu wünschen übrig lässt, und wenn die obige Verhältnisszahl unwesentlich ungünstiger ist, als bei der Normalspur, so fällt dieser scheinbare Nachtheil völlig dahin, wenn man bedenkt, dass die normalspurigen Wagen mit Geschwindigkeiten bis auf 60 und mehr Kilometer per Stunde, die schmalspurigen nur mit 20 Kilometer Geschwindigkeit fahren, sodass factisch eher die normalspurigen weniger stabil zu nennen, obgleich man sich kaum erinnern wird, von Eisenbahnwagen gehört zu haben, die aus Mangel an Stabilität umfielen. Das Verhältniss würde sich vollends zu Gunsten der schmalspurigen gestalten, wenn man, was hier eher als bei Normalspur geduldet werden könnte, von den kleinen Uebelständen absehend, die Räder ins Innere der Kasten hineinragen liesse, wie es bei der Antwerpen-Genter und sogar bei verschiedenen normalspurigen zweistöckigen Wagen der Fall ist.

Sitzeintheilung. Die kurzen Personenwagen II. und III. Classe enthalten je 21 Sitzplätze für beide Classen mit

genau gleicher Accommodation. Die langen Wagen II. und III. Classe sind in zwei Hauptabtheilungen geschieden, deren eine 15 Plätze für Rancher und 1 Coupé für 6 Nichtrancher zusammen 21 Plätze II. Classe, die andern 24 Plätze III. Classe enthält. Die langen Wagen III. Classe haben in der Mitte ebenfalls eine Querwand und in den beiden Abtheilungen je 24 Sitzplätze. Die Beleuchtung geschieht durch Lampen, die in der Decke angebracht sind. Im Winter werden Oefen in der Mitte jedes Wagens aufgestellt, wodurch je 2 Plätze verloren gehen.

Die Dimensionen in Bezug auf Sitzbequemlichkeit sind folgende:

Lange Personenwagen: Lichte Länge der beiden Hauptabtheilungen des Wagenkastens 5m,600

Kurze Personenwagen: Lichte Länge der beiden Hauptabtheilungen des Wagenkastens 5m,220

Lichte Höhe bei beiden 2m,060

Lichte Breite « « 2m,280

Es ergiebt sich hieraus, betreffend die Flächenräume pro Sitz Folgendes:

	Zahl der Plätze	Fläche pro Sitzplatz mit Gang □Meter	ohne Gang □Meter
Lange Wagen II. Classe .	21	0,608	0,456
« « III. « . .	24	0,532	0,403
Kurze Wagen II. u. III. Classe	21	0,566	0,405

und ferner zur Beurtheilung der cubischen den Reisenden gebotenen Räume:

	Cubikraum Total-Cub.-Meter	pro Person Cub.-Meter
Lange Wagen II. Classe	26,302	1,252
« « III. Classe	26,302	1,096
Kurze « II. u. III. Classe . .	24,518	1,165
Gepäck- und Güterwagen	24,518	—

und schliesslich betreffend die Wagengewichte:

	Wagengewicht pro 1 Cub.-Met. Kilogr.	pro Sitzplatz Kilogr.	Total- Kilogr.
Lange Wagen II. u. III. Classe	158	184	8300
« « III. Classe . .	158	166	8000
Kurze « II. u. III. Classe	165	192	4050

c. Güterwagen. Die Gepäckwagen und gedeckten Güterwagen haben dieselben Dimensionen, wie die kurzen Wagen II. und III. Classe.

In den Gepäckwagen befindet sich ein abgeschlossener Raum für Gefangenentransport und ein Abtritt, sowie ein Behälter für Hunde.

Die gedeckten Güterwagen haben inwendig eiserne Ringe und sind für Viehtransport eingerichtet.

Die Schiebthüren sind für ein bepacktes Militairpferd hoch genug.

Die offenen hochbordigen Wagen haben Wände von 1m,000 Höhe und auf beiden Seiten Doppelthüren. Ueber den Wänden ist noch Gitterwerk von 0m,75 Höhe angebracht.

Die offenen niederbordigen Wagen haben Wände von 0m,300 Höhe zum Ausheben, sowie eine Vorrichtung zum Transport von Langholz. Alle haben eine Platform und Schraubenbremsen. Ueber die Umladeverhältnisse liegen noch keine genügenden Erfahrungen vor.

Preisverhältnisse. Um einen Ueberblick über die Kosten pro Wagengewicht und Leistungsfähigkeit zu bieten, dienen folgende Zusammenstellungen:

	Gewicht Kilogr.	Tragkraft Personen.	Preis Frcs.
Lange Wagen II. & III. Classe	8300	45	6400
« « III. Classe . .	8000	48	5900
Kurze « II. « . .	4050	21	4200
« « III. « . .	—	21	3600
		Kilogr.	
Gepäckwagen	3900	6000	2900
Güterwagen gedeckt	3824	6250	2500
« offen hochbordig .	3075	7000	2100
« « niederbordig .	2530	7000	2000

	Kosten pro 50 Kilogr. Wagengewicht. Frcs.	pro Sitzplatz. Frcs.	pro Cub.-Met. Raum. Frcs.
Lange Wagen II. & III. Cl.	38,5	142,20	243
« « III. Classe .	36,8	122,90	224
Kurze « II. « .	51,8	200,00	171
« « III. « .	45,5	171,40	147
		pro 50 Kilogr. Wagengewicht.	
Gepäckwagen	—	—	—
Güterwagen gedeckt . .	32,90	200	102
« offen hochbordig	34,40	150	94
« « niederbordig	40,00	142,80	400

Das Verhältniss des Eigengewichtes der Güterwagen zu deren Ladefähigkeit ist folgendes:

1 : 1,63 bei gedeckten Güterwagen.
1 : 2,27 « offenen hochbordigen Güterwagen.
1 : 2,76 « « niederbordigen «

Beartheilung der Personenwagen für Schmalspurbahnen. Wenn man die obigen Angaben, die ein vollkommenes Bild der Stabilitäts-, Grössen-, Gewichts- und Preis-Verhältnisse der Wagen bieten, mit den Zahlen und Resultaten zu denen M. M. von Weber gelangt ist, vergleicht, so ergiebt sich hinsichtlich der Personenwagen, dass die vorliegenden, verglichen mit anderen Schmalspurbahnen sehr günstige, theilweise bessere Verhältnisse aufweisen, mit Bezug auf Bequemlichkeit dasselbe wie die normalspurigen Wagen leisten, deswegen auch mit Hinsicht auf Raum und Gewicht denselben ziemlich nahe kommen müssen.

Wenn man nun beobachtet, wie seit 10 Jahren nicht nur die Locomotiven und Schienen, gezogene Lasten und Gewichte der Wagengestelle, sondern auch mit bedeutend gesteigerten Anforderungen an den Comfort im Innern der Wagen, deren Gewicht und Kosten immer fort zunehmen, so muss man zu dem Schluss kommen, dass wo Schmalspurbahnen wegen der Anschlussverhältnisse angemessen sind, der Personentransport, da er wegen der kurzen durchlaufenen Distanzen die höchsten Anforderungen

der Jetztzeit nicht zu berücksichtigen braucht, mit geringern Kosten verbunden ist, als bei Normalspurbahnen und dass sich dieses Verhältniss mit den ohne Zweifel noch schwerer werdenden Normalspurwagen immer mehr zu Gunsten der Schmalspurbahnen gestalten muss. Letzteres wird um so sicherer eintreten, als sowohl die Eisenbahngesetzgebung wie auch das zahlende Publikum der Erbauung leichter normalspuriger Wagen entgegenstehen.

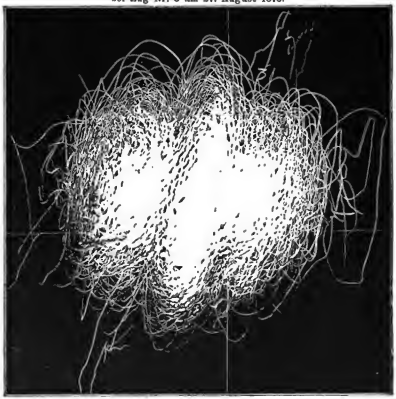
Versuche mit dem Tilp'schen Apparat gegen das Schlingern*) (graphisch dargestellt und naturgross photographirt).

Die Holzschnitte Fig. 12 und 13 sind Abzüge in Naturgrösse vom Naturselbstdruck der Original-Versuchsplatten der Buschtěhrader Bahn (Prag-Eger). Die eine Platte zeigt die Seitenbewegungen der Maschine bei Anwendung des Apparates gegen das Schlingern, und zwar bei derselben Maschine, demselben Personenzuge und auf derselben Bahnstrecke.

Fig. 12.
Seitliche Schwankungen der Locomotive Nr. 19 mit der Tilp'schen Vorrichtung bei Zug Nr. 5 am 24. August 1875.

Diese Versuche wurden derart ausgeführt, dass eine Messingplatte von 115 × 200mm Grösse am Ende der Tenderplatform seitlich, rückwärts des Führerstandes horizontal angeschraubt wurde. Gegenüber auf dem Maschinenplateau war ein Zeiger senkrecht auf die Mittelquerlinie der Platte, ebenfalls horizontal und parallel zu den Längenachsen beider Fahrzeuge, befestigt, der an dem Ende oberhalb der Platte eine scharfe nach unten gerichtete Spitze a (siehe Fig. 24 auf Taf. III) trug, welche also alle Bewegungen der Maschine auf der Messingplatte sichtbar und bleibend eingravirte. Nachdem sich die beiden Plateaus beim Durchfahren der Curven nähern und entfernen, auf Gefällen etc. zusammenrücken, so mussten die horizontalen Seitenbewegungen bald gegen das Ende, bald gegen den Anfang des Zeigers zu registrirt werden, jedoch am häufigsten in dessen Mitteistellung, und allerdings geben die dieser entsprechenden, die grösste Breite einnehmenden Linien, die Grösse des Schlingerns auf gerader Bahn an, mit etwa 80mm. (Die Worte «Tender» und «Maschine» sind auf jener Linie angeschrieben, welche parallel zur Längenachse beider Fahrzeuge ist.)

Fig. 13.
Seitliche Schwankungen der Locomotive Nr. 19 ohne Tilp'sche Vorrichtung bei Zug Nr. 3 am 27. August 1875.



Wie man sieht, gehen einzelne Seitenschwankungen bis zu 120mm, während die Schwankungen mit dem Apparat fast Null sind. Es wäre nämlich ein Irrthum anzunehmen, dass die Linien der ersten Platte (bei Anwendung des Apparates) die Seitenbewegungen auf der Geraden geben, es sind dies jene in den Curven beim Aus- und Einfahren, wo der Apparat automatisch ausgelöst wird, und da sind sie, weil sich der Zahn des Riegels an eine Seite der Falle anlegt, und so eine sanfte Führung gebildet wird, höchst mässig, höchstens 10mm.

Man sieht hieraus, wie radical der Apparat wirkt, wie sehr er den Oberbau und die Räder und Lager der Fahrzeuge schonen muss.

Obige Proben wurden angestellt auf der Strecke Komotau-Eger der Buschtěhrader Bahn mit circa 50% Curven von 400, ja nicht selten unter 300m Radius, bei Personenzügen, mit etwa 40—45 Kilometer Geschwindigkeit.

*) Vergl. Organ 1875 Seite 196.

Fortschritte im Bau und Ergebnisse beim Betrieb mit Personenwagen mit Coupé-Abtheilung und Intercommunication durch Seitengang (System Heusinger von Waldegg).

Ausser den von der Maschinenhan-Actien-Gesellschaft Nürnberg (vormals Klett & Comp.) gebauten zwei Personenwagen I. und II. Classe nach obigem System, welche seit einem Jahre auf der Hessischen Ludwigsbahn im Betriebe sind und im Organ 1874 Seite 254 beschrieben und abgebildet wurden, hat die Waggonfabrik «Saxonia» in Radeberg (Director H. Alberti) in neuerer Zeit ebenfalls einen Wagen I. und II. Classe nach diesem System ausgeführt, welcher verschiedene wesentliche Verbesserungen enthält und mit ausserordentlicher Sorgfalt und Eleganz ausgeführt wurde, sodass dieser Wagen als mit ihm kürzlich auf verschiedenen norddeutschen Bahnen Probefahrten unternommen wurden, allgemeine Bewunderung und Anerkennung gefunden hat.

Bei der neuen Ausführung wurde die im Organ 1874 p. 254 beschriebene Anordnung der Coupés, Toilette des Seitengangs und des Endperrons und deren Abmessungen im Wesentlichen beibehalten, aber folgende zweckmässige Aenderungen vorgenommen:

1. Statt der Scharnierthüren von den Coupés nach dem Seitengang wurden Schiebethüren von nur 30mm Stärke mit festem Fenster angebracht, die in soliden Führungen ausserhalb der Coupés dicht an der Thürwand geführt werden, sich sehr leicht bewegen lassen und durch Kautschukstreifen gedichtet, das Klappern während der Fahrt vollständig verhindern, wodurch die lichte Weite des Seitengangs bei geöffneten Thüren um 60mm gegen die frühere Einrichtung mit Scharnierthüren vergrössert wurde und jetzt der Seitengang mindestens 720mm lichte Weite hat, sodass überall in demselben zwei corpulente Personen bequem aneinander vorbei gehen können und die freie Bewegung in demselben nirgends gestört wird.

2. Statt der früheren 5 Klappsitze im Seitengang wurden deren 7 und zwar an den Stellen der festen Fenster der innern Seite der Aussenwand angebracht; diese elegant gearbeiteten und mit Rohr geflochtenen Klappsitze werden durch Federkraft jedesmal beim Verlassen des Sitzes aufgeklappt, und hindern so in keiner Weise die freie Bewegung beim Ein- und Ausgang, während die Reisenden bei der Fahrt auch im Seitengang sich aufhalten und von den Klappsitzen aus die Gegend beobachten können.

3. In den verschiedenen Coupés wurde eine sehr kräftige Ventilation dadurch erzielt, dass in der Mitte der Decke ein kastenartiger Aufbau von 600 × 800mm Weite und 500mm Höhe angebracht wurde, der ausserhalb an den 4 Seiten mit festen Jalousien und innerhalb mit rosettenartigen Luftschiebern, die durch herabhängende Schnüren bequem geöffnet oder geschlossen werden können, versehen ist. Dadurch dass man bei dieser Einrichtung die Luftschieber nach Bedürfniss nach der Wind- und Fahrtrichtung öffnen kann, wird während der Fahrt eine so wirksame Ventilation erzeugt, dass bei verschiedenen Versuchen, wo einzelne ganz geschlossene Coupés durch die stark rauchenden Passagiere mit dickem Rauch erfüllt waren, in wenigen Minuten nach Oeffnen der entsprechenden Luftschieber vollkommen gereinigt und mit frischer atmosphärischer Luft angefüllt wurden. Dabei kann, um den Luftzug von den Köpfen der Passagiere abzuhalten, die Mündung an der Decke durch einen horizontalen Vorhang abgesperrt werden, derselbe dient zugleich zum Blenden der Laternen bei Nacht, indem in der Decke des Aufbaues eine elegante Laterne zur Beleuchtung des Coupés angebracht ist.

4. Ein centraler Heizapparat mittelst Presskohlen von ganz neuer und eigenthümlicher Construction wurde in der Mitte unter dem Wagengestell angeordnet. Derselbe besteht aus 10 einzelnen in einem grösseren Blechkasten mit doppelten Wandungen vereinigten bequem zugänglichen Heizkasten, der auf das Vollkommenste von dem Wagengestelle isolirt ist. Die Zutrittsöffnungen für die kalte Luft lassen sich durch Umlegen eines Pfeils jedesmal in der Fahrtrichtung des Wagens leicht öffnen, während die erwärmte Luft durch eine unter der ganzen Wagenlänge hinziehende und durch eine Hülle vor Abkühlung geschützte Rohrleitung sämmtlichen Räumen im Wagen zugeführt wird; zugleich sind an den Austrittsöffnungen der erwärmten Luft in den verschiedenen Coupés, in dem Seitengang, der Toilette etc. rosettenartige Schieber mit bequemen Stellvorrichtungen angebracht, wodurch man nach Belieben die Wärme in den einzelnen Räumen sehr genau reguliren kann.

5. Die im Organ 1874 S. 256 beschriebene Schlafeinrichtung wurde zum ersten Male bei dem in Radeberg gebauten Intercommunicationswagen in dem Coupé I. Classe und dahei noch mehrere Verbesserungen in Anwendung gebracht, sowie der Beweis geliefert, dass mit 80 bis 100 Thlr. Mehrkosten in jedem Coupé I. und II. Classe blos durch Benutzung der hisherigen Sitz- und Rückenpolster 4—5 bequeme Schlafstellen sich leicht gewinnen lassen, wobei jeder, der eine solche Schlafstelle benutzt, ungehindert der übrigen Passagiere desselben Coupés zu jeder Zeit das Coupé verlassen im Seitengang sich aufhalten, die Toilette etc. besuchen und an seine Schlafstelle wieder zurückkehren kann, während dies bei den gewöhnlichen Schlafeinrichtungen in den hisherigen Coupés nicht möglich ist.

6. Ausserdem hat die Waggonfabrik «Saxonia» eine Menge sehr schöner Details an dem neuen Intercommunicationswagen angebracht, wie z. B. die sinnreiche Einrichtung zum Verschieben der Schliessbleche von den Schiebethüren, um die letzteren von Innen öffnen zu können, die Anordnung der Nachtriegel zum Abschliessen der Coupés von Innen, die Sicherung der eisernen Gitterthüren von den Platformen an beiden Enden, wodurch die Passagiere mit der grössten Sicherheit während der Fahrt auf diese Platformen treten und sich im Freien aufhalten und auf Feldstühle niederlassen können.

Ferner ist die innere Ausstattung dieses Wagens mit viel Geschmack und einer aussergewöhnlichen Eleganz ausgeführt, die Casetten-Decke der I. Classe mit politer südamerikan. Thuja- und Ahorn-Täfelung, das Rahmenwerk der Wände ebenfalls in politem Thuja mit Füllungen von hellgrünem Seidendamast und Einfassungen von Goldleisten hergestellt. Die Polsterungen sind mit dunkelgrünem ächten Seidenplüsch überzogen und mit hellgrünen seidenen Schnüren und Knöpfen eingefasst und abgeheftet. Illerzu

kommen noch Vorhänge von hellgrünem Seidenstoff und ein Velourteppich. Die Coupés II. Classe sind mit einem Rahmenwerk von polirtem ungar. Eschenholz mit Füllungen von weissem Wachstuch bekleidet, die Polsterungen mit rothbraunem Baumwollenplüsch überzogen und die Vorhänge aus dianem Thibet angefertigt. Den Coupé's II. Classe entspreci end ist auch der Seitengang und die Toilette an den Decken und Wänden mit Rahmenwerk von polirtem ungar. Eschenholz und Füllungen von weissem Wachstuch bekleidet. Der Toilettenschrank ist sehr elegant in Mahagoniholz ausgeführt und mit den verschiedensten Wasch- und Toilette-Gegenständen, sowie im Uebrigen dieser Raum mit Spiegel, Feldstuhl etc. ausgestattet. Man wird daher diesen Wagen sehr gut als reinen I. Classe-Wagen oder für fürstliche Personen verwenden können.

Mit den beiden Personenwagen nach diesem System, welche auf der Hessischen Ludwigsbahn jetzt seit einem Jahre in Betriebe sind, hat man folgende Erfahrungen gemacht:

a. Die anfangs von verschiedenen Seiten ausgesprochene Befürchtung, dass diese Wagen wegen der einseitigen Belastung sich nicht gut fahren würden, ist nicht eingetroffen, indem sowohl bei vollständiger als nur theilweiser Besetzung eine Störung der sanften Fahrt nicht zu bemerken ist und hat sich die Annahme des Constructeurs, dass das Gewicht der Passagiere im Vergleich zum Wagengewicht verschwindend ist, bestätigt.

b. Obwohl die Hessische Ludwigsbahn das Intercommunicationssystem bei ihren übrigen Wagen noch nicht eingeführt hat, also noch nicht die Verbindung von einem Wagen zum andern hergestellt werden konnte und auch das Betreten der Platformen während der Fahrt nicht gestattet wird, haben diese Wagen bei dem reisenden Publicum eine grosse Beliebtheit erlangt und werden den andern Coupéwagen stets vorgezogen, da sich die Reisenden in diesen Wagen ohne die übrigen Passagiere zu stören, freier bewegen, während der Fahrt in dem Seitengang promeniren, in der Toilette sich waschen und sonstige Bedürfnisse befriedigen können. Die Reisenden fühlen sich in diesen Wagen behaglicher und sicherer, die Wagen sind im Winter wärmer, im Sommer durch Oeffnen der Thüren nach dem Seitengang kühler und luftiger, die Passagiere laufen keine Gefahr durch Oeffnen der Coupéthüren herausznfallen etc.

c. Bei diesem Wagensystem können die Zugsignale, welche in neuerer Zeit durch electrische und Luft-Telegraphen vielfach versucht wurden, sich aber nirgends bewährt haben, ganz entbehrt werden.

Dagegen haben sich in einigen nebensächlichen Dingen noch verschiedene Missstände ergeben, die sich jedoch auch leicht werden beseitigen lassen.

1. Die Passagiere halten sich oft unnöthiger Weise lange in dem Seitengang auf, indem wegen der Neuheit der Wagenconstruction sie vom Gang aus erst die einzelnen Coupés betrachten, und längere Zeit gebrauchen bevor sie Platz nehmen, dadurch werden oft die Coupés nicht gehörig besetzt.

2. Da bei den Wagen der Hessischen Ludwigsbahn nur ausserhalb am Wagenkasten die Bezeichnung der Classen angebracht ist, so kommen sehr häufig bei diesen Intercommunicationswagen dadurch Verwechslungen vor, dass sich Passagiere II. Classe in Coupés I. Classe setzen.

3. Wenn diese Wagen mit dem Seitengang an dem Einsteigeperron stehen, wird den Schaffnern die Controle, ob die Coupés gehörig besetzt sind, erschwert, indem sie von dem niedrigen Perron aus nicht wie bei den andern Coupé-Wagen einen Blick in die Coupés werfen können.

4. Beim Ein- und Aussteigen halten die Passagiere oft nicht die vorgeschriebene Richtung ein, laufen zuweilen gegeneinander, was kurz bemessenen Aufenthalt auf Zwischenstationen mitunter verlängert.

5. Bei Benutzung des Seitengangs als Ranchperron dringt beim Oeffnen der Thüren Rauch leicht in die Coupés für Damen und Nichtraucher; auch haben einzeln reisende Damen gewünscht von dem übrigen reisenden Publicum mehr isolirt zu sein.

Alle diese kleinen Uebelstände lassen sich sehr gut bei weiteren Ausführungen von solchen Wagen beseitigen und sind auch zum grössten Theil bei den in Radeberg gebanten Wagen schon berücksichtigt.

Der Uebelstand ad 1. verschwindet von selbst, sobald das reisende Publicum mit der eigenthümlichen Einrichtung dieser Wagen etwas mehr bekannt ist, wie dies sich auf der Hessischen Ludwigsbahn in der letzten Zeit schon ergeben hat.

Der Missstand ad 2 kann sehr leicht dadurch beseitigt werden, dass an den einzelnen Coupéthüren im Seitengang, am besten auf den Glasscheiben der Thür, deutlich die Wagenclasse angeschrieben wird.

Zur Beseitigung des Uebelstandes ad 3 lassen sich an der Seite des Seitengangs zwischen den beiden Einsteigetreppen vor allen Coupés etwas erhöhte Tritte anbringen, welche die Schaffner vom Einsteigeperron aus leicht ersteigen und so mit einem Blick übersehen können, wie weit die Coupés besetzt sind.

Ad 4 müssen durch deutliche Aufschriften die Ein- und Ausgänge des Wagens gehörig bemerkbar gemacht werden und ausserdem durch gedruckte und in dem Seitengang des Wagens angeheftete Erläuterungen das reisende Publicum auf die Vortheile dieses Wagensystems aufmerksam gemacht und besonders hervorgehoben werden, dass um das schnelle Ein- und Aussteigen zu befördern, die Bewegung immer nach einer Richtung stattfinden und der bestimmte Ein- und Ausgang beobachtet werden müsse.

Um den letzten Missstand (ad 5) zu beseitigen können sehr leicht bei neu zu erbauenden Wagen dieses Systems die Abtheilung für Raucher von denen für Nichtraucher durch eine Schiebethüre im Seitengang, welche in einen Schlitz von einer Zwischenwand von 2 Coupés eintritt, getrennt werden und auf diese Weise sowohl das Eindringen von Rauch in die Damen- und Nichtraucher-Coupés verhindert, als auch eine weitere Isolirung für einzeln reisende Damen gewonnen werden.

Noch erfolgreicher wird dem letzteren Zweck entsprochen, wenn Bahnen mehrere Wagen derselben Gattung in den Personenzügen mitführen, einen von diesen für Nichtraucher und den andern für Raucher bestimmen.

Kurz, die Nachtheile der Coupéwagen mit Intercommunication durch Seitengang sind so geringfügiger Art und die Vortheile so überwiegend, dass sie bereits vom Handelsministerium in Berlin erkannt und dasselbe kürzlich in einem Rescript an die preussischen Bahnverwaltungen dieses Wagensystem bei Neubeschaffungen empfohlen hat.

Ebenso haben die oberen Maschinen-Techniker der preussischen Staatsbahnen und Privatbahnen unter Staatsverwaltung in der vor Kurzem in Berlin abgehaltenen Conferenz zur Erzielung grösserer Einheitlichkeit bei den Betriebsmitteln diese Intercommunicationswagen für den durchgehenden Verkehr empfohlen und hierfür eine Wagenconstruction in Vorschlag gebracht, welche im Wesentlichen mit dem oben beschriebenen von der Waggonfabrik »Saxonia« gebauten Wagen I. und II. Classe übereinstimmt. Als abweichend ist nur zu erwähnen, dass die Coupés II. Classe wie die der ersten Classe auch nur 6 Sitzplätze enthalten sollen, und dass die bei Wagen über $2^{m},90$ Breite der Kasten vorgeschriebene Vergitterung der beweglichen Fenster sehr einfach dadurch erreicht wird, dass vor jedem derartigen Fenster innerhalb des Coupés, $1^{m},400$ hoch über dem Fussboden ein fester horizontaler Rundstab angebracht wird und zugleich das Fenster nur so weit heruntergelassen werden kann, dass es stets noch den 4ten Theil der lichten Fensteröffnung deckt.

Auch das Reichs-Eisenbahn-Amt interessirt sich lebhaft für die Einführung dieses Wagensystems, hat sich von der Hessischen Ludwigsbahn einen Bericht über die Erfahrungen beim Betriebe mit demselben erbeten, und sich kürzlich den in Radeberg gebauten Wagen vorführen lassen und ist wohl demnächst ein empfehlender Erlass dieser Behörde zu erwarten.

Bemerkungen über Locomotivbau.

Von **P. v. Loeben**, Ingenieur der Stettiner Maschinenbau-Actiengesellschaft „Vulkan“ in Bredow.

Der heutige Stand des Locomotivbaues in Deutschland lässt als Grundsätze erkennen, dass die Verbesserungen einestheils daraus hervorgehen, die Locomotiven den gesteigerten Ansprüchen des zunehmenden Verkehres entsprechend leistungsfähiger zu machen, anderntheils die Verwendung vorzüglicherer Materialien betreffen. Alle Vereinfachungen werden in der Hauptsache bald acceptirt, so dass die complicirteren Formen der Dampfstrahlpumpen weniger Anwendung finden als z. B. die Constructionen von Schau oder Kranss, während Doppelschieber und veränderliche Exhaustoren zu den Seltenheiten gehören. Achsen und Reifen werden beinahe ausschliesslich aus Stahl gefertigt, ebenso Pleuelstangen, Kuppelstangen, Kolbenstangen, Kurbelzapfen und viele andere Constructionstheile. Für den Kesselbau hat sich Stahl einstweilen nicht eingeführt, worauf weiter unten zurückgekommen werden wird. Siederohre werden meist aus Schmiedeeisen, neuerdings auch aus Stahl gefertigt und oft am Feuerhüchsende mit Kupfer vorgeschuht, um hier die Dichtung in Kupfer auf Kupfer herzustellen. Für Lagerschalen an Achsen, Pleuelstangen und Kuppelstangen wird mehrfach Phosphorbronze angewendet, weil dieselbe für dauerhafter geschätzt wird. Entlastete Dampfschieber nach Grimmers System werden auf der Oberschlesischen Bahn schon seit Jahren bei allen Locomotiven mit gutem Erfolge angewendet. Dampfschieber nach dem System von Trick werden meistens benutzt, da dieselben den Vortheil einer grösseren Einströmungsöffnung gewähren. Die Steuerung wird meist nach Allan's System construirt, an welchem die Unveränderlichkeit der linearen Voreilung und die Entbehrlichkeit eines Gegengewichtes als Vortheile gegen die Stephenson'sche Construction betrachtet werden. Die Umsteuerung geschieht meist mittelst Schraube und fast überall sind Dampfbremsen nach Lechatelier angebracht. Die Roste werden im Allgemeinen so gross als möglich gemacht, um eine vollständige Ausnutzung der Kohlen zu erzielen, hingegen kommen Vorwärmer, Dampfüberhitzer, Rauchverbrenner und Condensatoren fast gar nicht vor. Einrichtungen behufs Verhinderung der Ablagerung von Kesselstein im Kessel selbst werden eigentlich gar nicht mehr angewendet, da dieselben den Zweck meist nur mangelhaft erfüllt haben, bei sehr schlechtem Wasser reinigt man dasselbe vorher, z. B. nach de Haën's Methode in grossen Bassins mittelst Zusatz von Chlorbarium und Kalkmilch. Behufs Ersparung von Schmiermaterial sind vielfache Erfindungen vorhanden, um Schieber und Kolben continuirlich zu schmieren; dieselben haben sämmtlich gute Resultate gegeben, was wohl besonders dem Umstande zuzuschreiben ist, dass unter Dampf sich reibende Flächen ungemein wenig und selten Schmiermittel erfordern. Die Achshüchsen werden aus Sparsamkeitsrücksichten meist von unten geschmiert, auch kann dann die Schmiernuth in der Pfanne wegfallen. Sandstreuer werden fast überall angewendet und zwar in sehr verschiedenartigen Formen. Am besten scheint eine Construction zu sein, bei welcher ein Cylinder mit einem Spielraum von 40 bis 50^{mm} in einem Mantel drehbar ist und welcher mit stets offener Ausströmungsöffnung den Sand ausfliessen lässt, sobald die Oeffnung nach unten gedreht wird. Diese Apparate werden auf der Trittplatte angebracht, erhalten kurze und gerade Streurohre und bieten dann folgende Vortheile: 1) der Mantel verhindert das leichte Feuchtwerden des Sandes bei Temperaturänderungen, 2) die Verschlussvorrichtung kann nicht versagen und 3) die Abflussrohre verstopfen sich nicht.

Maschinen mit mehr als drei Achsen werden selten gebaut, da dieselben meist complicirte Einrichtungen für die Beweglichkeit beim Fahren erforderlich machen, auch nehmen die Eigenwiderstände der Maschine mit der Anzahl der gekuppelten Achsen nicht unerheblich zu, denn man schätzt dieselben per Tonne des Gewichtes bei

ungekuppelter	Maschine	zu	8	Kilogr.
2 gekuppelten	Achsen	«	12	«
3 «	«	«	15	«
4 «	«	«	21	«

Demnach bedarf eine Locomotive von drei gekuppelten Achsen 4,5 % ihrer Leistung behufs ihrer Eigenbewegung und eine solche von vier gekuppelten Achsen 6,2 % ihrer Gesammtleistung, bei beiden dasselbe Gesammtgewicht und dieselbe Leistung vorausgesetzt. Vierachsige Maschinen werden daher nur angewendet, wenn der Oberbau einer Bahn so schwach ist, dass das Be-

Digitized by Google

lastungsgewicht der einzelnen Achsen erheblichen Beschränkungen unterliegt, während bei Bahnen, welche conform den Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen angelegt sind, jetzt ein Gewicht der betriebsfähigen Achse auf den Schienen von 280 Centner für zulässig erachtet wird, was bei drei Achsen einem Adhäsionsgewicht von 840 Centner und einer Zugkraft von 140 Centner entspricht, womit auch so ziemlich die Grenze der Haltbarkeit für die Wagenkuppelungen erreicht sein dürfte.

Um die Wirkung der Dampfmaschine einem solchen Adhäsionsgewicht entsprechend zu gestalten, war es das Nächstliegende den Dampfdruck von 7 bis 8 auf 9 bis 10 Atmosphären zu vergrössern, denn in dieser Beziehung ist die Greuze des Möglichen noch lange nicht erreicht, und sogar schwer abzusehen. Dieselbe scheint einstweilen nur in der Haltbarkeit der Dampfdichtungen zu liegen, indem Hanfpackungen bei den hohen Temperaturen hoch gespannter Dämpfe (12 Atm. = 190°, 15 Atm. = 200°) zu rasch verbrennen, doch scheint es, als werde es nicht lange dauern, dass man auch diesem Uebelstande begegnen lernt, denn Packungen von Asbest oder von Drahtgewebe werden sicher eines Tages das geeignete Material hierfür bilden. Alle übrigen Dichtungen werden ohnehin meist mittelst aufgeschliffener Metallflinsen oder Metallflächen bewirkt.

Um der Frage über die nothwendige Höhe des Dampfdruckes näher zu treten, wird folgende Betrachtung genügen. Eine Maschine von 840 Ctr. Adhäsionsgewicht auf 3 Achsen kann unter gewöhnlichen Umständen 100 beladene Achsen zu 150 Ctr. mit einer Geschwindigkeit von 25 Kilometer pro Stunde über eine Steigung von 1 : 200 befördern und erfordert hierfür Räder von 1^m,250 Durchmesser, 0^m,625 Hub und 0^m,480 Cylinderdurchmesser bei 10 Atm. Druck. Der Kessel bedarf etwa 130 $\square^m$ Heizfläche, was wohl das Maximum der Grösse auf drei Achsen repräsentiren dürfte. Da diese Verhältnisse bei Locomotiven keineswegs als ungewöhnlich angesehen werden können, muss man den Dampfdruck von 10 Atm. als für Güterzuglocomotiven auf drei Achsen durchaus entsprechend erachten. Etwas anders verhält sich die Sache bei Schnellzuglocomotiven für grosse Geschwindigkeiten, z. B. 80 Kilometer pro Stunde, wenn dieselben eine Leistung entsprechend dem Adhäsionsgewicht auf zwei Achsen von etwa 540 Ctr. entwickeln sollen. Stattet man diese Maschinen mit Rädern von 2^m Durchmesser und 0^m,625 Hub aus, so verlangt dies bei 10 Atm. Druck Dampfcylinder von 0^m,400 Durchmesser. Die angenommene Geschwindigkeit von 80 Kilometer bedingt aber die doppelte Zahl von Umdrehungen wie vorher und die Querschnitte der Cylinder verhalten sich wie 7 : 10 zu den vorigen, man kann daher den Anforderungen mit demselben Kessel nicht genügen. Da es aber kaum möglich sein dürfte den Kessel dem entsprechend zu vergrössern, wird man genöthigt sein, den Dampfdruck zu erhöhen, um mit kleineren Cylindern dieselbe Leistung zu erzielen, wofür allerdings in dem angeführten Beispiele eine Erhöhung bis zu 14 Atm. eintreten müsste. Im zweiten Falle steigt die Kolbengeschwindigkeit, die bei der Güterzug-Locomotive 132^m,5 in der Minute beträgt auf das Doppelte = 265^m und man braucht daher nicht ganz bis zu der berechneten Höhe des Dampfdruckes von 14 Atm. zu gehen, denn die grössere Kolbengeschwindigkeit hat eine wirksamere Exhaustion und daher eine rapidere Dampfentwickelung zur Folge. Bei so grosser Kolbengeschwindigkeit, welche immerhin noch als ungewöhnlich bezeichnet werden muss, darf nicht ausser Acht gelassen werden, die reibenden Flächen angemessen zu vergrössern.

Aus der Erhöhung des Dampfdruckes resultirt naturgemäss das Streben nach Vereinfachung des Kessels, und es möchte fast scheinen, dass die jetzt üblichen Kessel, deren Feuerkisten sich ohne Ueberführung an den Langkessel anschliessen, in Einfachheit der Construction schwer übertroffen werden können; dieselben entsprechen auch bei Drücken von 10 bis 12 Atm. vollkommen den an sie gestellten Anforderungen. Der Feuerkistenmantel dieser Kessel besteht aus nur fünf Platten, deren Umfiantschungen zugleich die Verbindung unter sich und mit dem Langkessel bewirken. Jeder Schuss des Langkessels besteht nur aus einer einzigen Platte, und nur zur Verbindung der Rauchkammerrohrwand mit dem Langkessel wird oft ein Eckeisen verwendet. Es ist hier also als Prinzip festgehalten, möglichst wenige Platten und daher wenig Nietreihen zur Anwendung zu bringen und Façoneisen möglichst zu vermeiden, da letztere stets quer gegen ihre Faserrichtung in Anspruch genommen werden. Die Verbindung der inneren und äusseren Feuerkiste geschieht immer mittelst eines starken schmiedeeisernen Rahmens. Die Versteifung der Feuerbüchsdecke wird durch schmiedeiserne Stehbolzen bewirkt, weil diese Verankerung für besser gehalten wird als die frühere mittelst Barrenanker, indem einmal an Gewicht gespart wird, dann aber auch die Feuerbüchsdecke leichter gereinigt werden kann und der Wassercirculation weniger Hindernisse bereitet werden. Diese Stehbolzen werden oben kalt vernietet und unten meist mit einer Mutter versehen. Ein Bedenken, welches Manche darin finden wollten, dass eine gerade und eine gekrümmte Platte mit einander verankert werden, hat sich nicht bewahrheitet; nur hat sich gezeigt, dass man die vorderste Stehbolzenreihe nicht zu nahe an die Rohrwand der Feuerkiste setzen darf (nicht unter 180^{mm}), da sonst die Verbindung zu steif wird und bei der beim Anheizen erfolgenden Ausdehnung der Kupferbüchse Biegungen der Rohrwandflantschen eintreten, welche einen baldigen Bruch zur Folge haben. Man hat diesen Uebelstand auch dadurch vermieden, dass man die vorderste Stehbolzenreihe derart aufgehangen hat, dass die Ausdehnung der Feuerkiste nach oben nicht behindert wurde. Sehr erforderlich ist eine kräftige Verankerung der beiden Seitenwände der Feuerkiste. Bei 10 Atm. Druck werden allenthalben doppelte Nietenreihen angewendet, deren Haltbarkeit man auf 70 bis 75 % der vollen Platte schätzt. Plattenstärken werden angewendet von 12 bis 16^{mm}, in der Feuerkiste zuweilen 17 bis 18^{mm}. Die innere Feuerkiste wird immer aus Kupfer hergestellt, die Stehbolzen meist aus Kupfer, selten aus weichem Stahl oder Schmiedeisen. Dieselben werden meist der Länge nach durchbohrt, um an dem durchblasenden Dampf sehen zu können, wenn etwa einer gebrochen ist.

Wenn man den Dampfdruck weiterhin erheblich vermehren wollte, müsste man noch zu anderen Vervollkommnungen schreiten, z. B. den meist noch vorhandenen Dampfdom fortfallen lassen, die Kesselhiebe in den Nietreihen verstärken, Kesselschüsse als Ringe aus einem Stück herstellen etc. Die Anwendung von Stahlblechen würde als weiterer Fortschritt in der

Kesselfabrikation zu bezeichnen sein, doch hat sich dieselbe, wie schon erwähnt, trotz vielfacher Versuche bis heute keinen rechten Eingang verschafft; der Gegenstand ist interessant und wichtig genug, um einer näheren Betrachtung unterzogen zu werden.

Die Fabrikation von Stahl hat in den letzten Jahrzehnten eine wesentliche Aenderung dadurch erfahren, dass man an Stelle des Cementirprocesses die Tiegelgussstahlfabrikation und weiterhin das Bessemerverfahren angewendet hat. Es kann nicht geleugnet werden, dass das letztere Verfahren der Stahlbereitung nicht nur die Tiegelstahlfabrikation, sondern auch den Frischprocess behufs Erzeugung von Schmiedeisen an Wohlfeilheit übertrifft, und es wird daher nur darauf ankommen, mittelst des Bessemer- oder eines ähnlichen Verfahrens ein dem Tiegelstahl ebenbürtiges Material zu erzeugen, was unzweifelhaft als erreichbar angesehen werden muss. Die Wohlfeilheit des Bessemerstahles würde schon heute die des Schmiedeisens übertreffen, wenn man nicht genöthigt wäre, die Roheisensorten mit grosser Vorsicht auszuwählen, um ein brauchbares Material zu erzeugen, doch ist man nnahiässig bestrebt, Verfahrnngsarten zu finden, welche durch Beseitigung von schädlichen Beimengungen (von Schwefel, Phosphor und Silicium) auch minder vorzügliche Sorten für Gewinnung von Bessemerstahl verwendbar machen. Die grössere Homogenität des Stahles macht denselben für Kesselbleche besonders in grossen Dimensionen, wie solche jetzt vornehmlich zur Anwendung kommen, vorzüglich geeignet, und doch haben hauptsächlich zwei Gründe bis jetzt eine grössere Verbreitung seiner Anwendung für Kesselbau verhindert. Die Kesselfabrikanten machten die Erfahrung, dass sie nicht sicher waren, stets die allein geeignete weiche Qualität geliefert zu bekommen, denn obgleich die Bessemerhütten behaupten, dass sie es vollständig in der Hand haben, Stahl von beliebigem Härtegrad darzustellen, scheint es doch, als ob die Härte von so geringen Differenzen im Kohlenstoffgehalt abhängig ist, dass eine Voraushestimmung des Härtegrades mit der nöthigen Zuverlässigkeit in der Praxis unausführbar bleiben wird, und es muss als das einzig richtige Verfahren bezeichnet werden, den fertigen Stahl durch Probiren zu sortiren. Auf diese Art ist es auch bereits theilweise gelungen, schlimme Erfahrungen zu entkräften und Vorurtheilen zu begegnen. Ein weiterer Grund gegen die Anwendung von Stahl zu Kessein ist darin gefunden worden, dass einzelne Platten durch eine sehr rapide Corrosion zerstört worden sind, ohne dass man bis jetzt im Stande gewesen ist, die Ursachen davon festzustellen und zu beseitigen. Trotzdem aber möchte es scheinen, dass der Bessemerstahl bestimmt ist, sowohl den Tiegelstahl als auch das Schmiedeisen eines Tages zu ersetzen, und dieser Fortschritt wird unzweifelhaft auch der Erbauung von Locomotiven zu Gute kommen, besonders wenn man dahin gelangt sein wird, complicirte Schmiedestücke durch Gussstücke aus Bessemerstahl zu ersetzen.

Mit Bezug auf die Bestrebungen, Locomotiven für das Befahren von Curven mit kleinem Radius geeignet zu machen, braucht nur auf die Constructionen, welche auf den Sächsischen Staatsbahnen und auf der Ruhrthalbahn im Gebrauch sind, hingewiesen zu werden, um daraus zu erkennen, dass man das amerikanische System des Truckgestells als zu viel todte Last gebend nicht acceptirt, sondern den Zweck durch Beweglichmachung der Vorderachse erreicht hat. Bei den Sächsischen Staatsbahnen ist die Vorderachse um ihre senkrechte Mittelachse drehbar gemacht (System Nowotny)*) und sind gute Resultate erzielt worden, während man sich auf der Ruhrthalbahn dem System von Bissel**) angeschlossen hat, bei welchem die Vorderachse um einen nahe der Treibachse liegenden Punkt drehbar ist. Dieser Punkt ist so gewählt, dass bei der kürzesten auf der Bahn vorkommenden Curve die Vorderachse sich in den Radius der Curve einstellen kann, wenn man annimmt, dass die vier gekuppelten Räder sich normal zu denselben gestellt haben.

Das sehr richtige System, Laufachsen gänzlich zu beseitigen, hat naturgemäss darauf geführt, Locomotiven mit nur zwei Achsen zu erbauen, doch kann diese Construction nur für mittlere Leistungen Anwendung finden, denn Güterzug-Locomotiven für schwere Züge bedürfen mehr Adhäsion und Locomotiven für grosse Geschwindigkeiten grössere Kessel als auf zwei Achsen zu erzielen sind, auch erregt es für Schnellzugmaschinen immer Bedenken, dieselben mit einem grossen Rad als Vorderrad laufen zu lassen. Nicht unterschätzt werden darf die grosse Befähigung zweiachsiger Locomotiven für das Passiren von Curven, denn diese Eigenschaft macht dieselben ausserordentlich geeignet für curvenreiche Bahnen und für den Rangirdienst auf Bahnhöfen. Für solche Verhältnisse haben in Folge dessen vierrädrige Locomotiven neuerdings auch vielfach Anwendung gefunden.

Mit Bezug auf Tenderlocomotiven verdient bemerkt zu werden, dass dieselben in den letzten Jahren vielfach besonders als Rangirmaschinen in Aufnahme gekommen sind.

Was den allgemeinen Typus der Construction anbetrifft, muss erwähnt werden, dass in Deutschland fast ausschliesslich Locomotiven erbaut werden, bei denen die Cylinder horizontal ausseu, und die Rahmen innerhalb der Räder liegen. Locomotiven nach System Hall (mit Aussenkurbeln) haben sich keinen Eingang verschafft, indem man dasselbe für Güterzug-Locomotiven allenthalben verlassen hat und es nur noch hier und da für Schnelizug-Locomotiven zur Anwendung bringt. Es ist auch wohl kaum ungerechtfertigt, zu sagen, dass, wenn man die Vortheile und Nachtheile gegen einander abwägt, immer noch als Nachtheil übrig bleibt, dass an jedem Treib- und Kuppelrad ein Hauptconstructionstheil (die Kurbel) hinzugetreten ist, welcher zu Brüchen Veranlassnng geben kann.

Ebenso werden Locomotiven mit innenliegenden Cylindern trotz unleugbarer Vorzüge der Construction, wegen der Unsicherheit der doppelt gekurbelten Achsen gar nicht angewendet.

Behufs Ueberwindung von bedeutenden Steigungen sind neuerdings mehrfach Zahnräder angewendet worden und haben bei geringen Geschwindigkeiten zu voller Zufriedenheit functionirt. Ein noch neueres System, welches gute Erfolge verspricht, besteht darin, dass an der Locomotive eine Dampfwinde angebracht ist, so dass die Maschine, an einer starken Steigung anlangend, dem Zuge vorausfährt und denselben mittelst Winde zu sich heranzieht, dieses Spiel wiederholend, bis die Steigung überwunden ist. Wenn dieses System sich Eingang verschafft, wird es unfehlbar zur Folge haben, die Kosten sowohl für Bau als für Betrieb der Bahnen zu verringern. Auch das System von

*) Vergl. Organ 1874 Seite 214, mit Abbild. auf Taf. XIV.

**) Vergl. Organ 1874 Seite 29, mit Abbild. auf Taf. II.

Wetli, welches mittelst einer eigenthümlichen Anordnung von Mittelschienen und einer trommelartigen Triebwalze mit schraubenförmigen Erhöhungen grosse Steigungen überwindet, scheint gute Resultate zu versprechen.

Ein bedeutender Vortheil sowohl für Fabrikanten als für Consumenten von Locomotiven müsste es sein, wenn eine Verständigung über Normalconstructionen von Locomotiven stattfände, und dürfte es wohl möglich sein, mit den sechs in Folgendem angeführten Typen den meisten Verhältnissen zu entsprechen.

		Cylinder-Durchmesser.	Cylinder-Hub.	Ueberdruck.	Anzahl d. Achsen.	Davon gekuppelt.	Durchmesser der Triebräder.	Durchmesser der Laufräder.	Radstand.	Directe Heizfläche.	Indirecte Heizfläche.	Gewicht der betriebsfahrzeuge.	Adhäsionsgewicht.	Geschwindigkeit per Stunde.	Leistung auf der Steigung 1:200 (0,005) bei der vorstehenden Geschwindigkeit.		
		Millimeter.		Atm.	Stück.		Meter.			□ Meter.		Centner.		Kilometr.	Tonnen.	Achsen à 150 Ctr.	Centner.
1.	Schnellzug-Locomotive . . .	400	500	12	3	2	2	1	5	9	100	780	540	80	250	33	5000
2.	Personenzug-Locomotive . .	400	500	10	3	2	1,5	1	4,5	9	90	740	520	50	350	47	7000
3.	Güterzug-Locomotive	480	625	10	3	3	1,25	—	3,25	8	130	840	840	25	750	100	15000
4.	Tender-Loc. für Personenzüge	400	500	10	2	2	1,5	—	2,50	8	70	560	560	50	300—375	80—50	6000—7500
5.	„ „ Rangirdienst .	400	500	10	2	2	1,25	—	2,50	8	80	560	560	25	400—500	50—66	8000—10000
6.	„ „ dito schwere .	480	625	10	3	3	1,25	—	3,25	8	100	840	840	25	600—750	80—100	12000—15000

Die in Deutschland angewendeten Geschwindigkeiten betreffend, muss bemerkt werden, dass nach den neuesten Vereinbarungen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen eine Geschwindigkeit von 10 Meilen oder 75 Kilometer pro Stunde für Eilzüge als ein Maximum auf der freien Strecke festgesetzt worden ist. Personenzüge verkehren mit 40 bis 50 Kilometer Geschwindigkeit und Lastzüge mit 20 bis 30 Kilometer pro Stunde. Diese Geschwindigkeiten sind beinahe gleich den in England gebräuchlichen, übertreffen aber die der sämmtlichen übrigen Staaten.

Den 7. April 1875.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Neue Schienen-Laschen.

Von Jos. Potts.

(Hierzu Fig. 1—4 auf Taf. A.)

Diese Construction, welche in den Fig. 1—4 auf Taf. A dargestellt ist, wurde entworfen von Herrn Joseph Potts in Sunderland.

Ehe wir zur Beschreibung dieser verbesserten Laschenverbindung übergehen, sei es gestattet, an die Functionen der Laschen zu erinnern. Die Laschen sollen so sicher und vollkommen wie möglich die Continuität der Schienen herstellen. Sowohl die Festigkeit gegen verticale und seitliche Verschiebung der Schiene als ihre Elasticität während des Verkehrs müssen in demselben Grade die Laschen besitzen. Daher ist es eine absolute Nothwendigkeit, dass ihre Construction ein ungleiches Senken der Schienenenden unmöglich machen muss.

Von dieser Definition ausgehend, ist es klar, dass die gewöhnliche Lasche keiner der erforderlichen Bedingungen genügt; sie besitzt nur die Hälfte der Querschnittsfläche der Schiene und nur ein Drittel ihrer Tragfähigkeit; sie wird während des Verkehrs nicht gleichmässig niedergedrückt; ihre Theile sind auf Zug in Anspruch genommen, dem sie nicht widerstehen können; so kommt es, dass in kurzer Zeit die ganze Anordnung so sehr in Unordnung geräth, dass das Laufen der Räder über den Schienenstoss von einem Stosse oder Schlage auf die Schiene, die Räder und Achsen begleitet ist, was sowohl auf den Oberbau als auch auf das Betriebsmaterial zerstörend wirkt. Diese Stösse, deren üble Folgen nicht zu unterschätzen sind, sind die Folge von dem ungleichmässigen Senken der Schienenenden, welches die Laschenverbindung gar nicht verhindern kann.

Was nun die verbesserte Lasche anbelangt, so erhellt aus der Zeichnung, dass sie in zwei verschiedenen Formen construirt ist, um, mit dem erforderlichen Material verbunden, die Festigkeit und Tragfähigkeit der Laschen derjenigen der Schienen möglichst zu nähern. Bei der ersten Construction (Fig. 1 u. 2 auf Taf. A) ist ein passendes Tragestück unter den Schienen angeordnet, welches durch das Anziehen des unteren Schraubbolzens, wie aus der Figur hervorgeht, gegen die untere Schienenfläche gepresst wird. Diese Anordnung bietet die Vortheile

1) dass der Schienenstoss für die Verkehrszwecke ebenso fest ist, wie irgend ein anderer Theil der Schiene,
2) dass ein ungleiches Senken der Schienenenden unmöglich gemacht wird,
3) dass im Allgemeinen die Vibrirungen und als eine unlösliche Folge davon, die Abnutzung des Betriebsmaterials,

ebenso die Gefahr von Brüchen der Schienen, Räder oder Achsen, wenn ein in Bewegung sind, besonders bei starker Kälte, auf ein Minimum reducirt werden.

Die zweite Constructionsart wird durch die Fig. 3 und 4 auf Taf. A dargestellt. Sie besteht darin, an dem Schienenstosse, wie vorhin, das erforderliche Material zu gewähren und dadurch, dass durch das Anziehen des unteren Schraubbolzens die Feder in die Nuth eingreift, eine Einheit in der Anordnung zu sichern. Die Absicht hierbei ist, nur eine getrennte Anwendung der beiden Seitenplatten zu machen, was, wie aus nachstehender Tabelle hervorgeht, dem Stosse einen hohen Grad von Festigkeit gewährt. Vortheile dieses Systems sind

1) dass der Schienenstoss für den Verkehr ebenso stark gemacht wird, wie die Schiene selbst,

2) dass in Folge der inneren Festigkeit und der wegen der Einheit der Theile erhöhten Widerstandsfähigkeit die Tragfähigkeit der Schienenenden vervollkommnet wird und so bedeutend zu den allgemeinen Vortheilen der erstbeschriebenen Construction beiträgt.

Die unten stehende Tabelle von angestellten Versuchen mit der gewöhnlichen und der oben beschriebenen verbesserten Lasche wurde mit der grössten Sorgfalt aufgestellt, um die Tragfähigkeit der verschiedenen Anordnungen bequem übersehen zu können. Es geht daraus hervor, dass die gewöhnliche Lasche sich bei einer Belastung von 10 Tonnen — in Vergleich mit den Triebrädern unserer grösseren Locomotiven eine sehr niedrige — vollständig ungenügend erwiesen hat. Die Versuche wurden im Februar d. J. durch Herrn J. Hartness in Sunderland angestellt.

Versuche, angestellt mit Laschen, welche an Schienen von 82 Pfd. pro Yard angebracht waren.

	Ausbiegung in Folge der Belastung von				
	5 Tonnen	10 Tonnen	15 Tonnen	18 Tonnen	20 Tonnen
Gewöhnl. Lasche	1/8"	5/8"	Gleichmässig durchgebogen.		
»	1/8"	5/8"			
Verbesserte Lasche (Fig. 1 u. 2)	gar nicht	gar nicht	nicht weiter prüfbar		
dto. (Fig. 3 u. 4)	»	»	gar nicht	Zwischen 15 und 18 Tonnen durch die Bolzenlöcher zerbrochen.	
»	»	»	»	Bei 18 Tonnen durch die Bolzenl. zerbr.	
»	»	»	»	gar nicht	Bei 20 Tonnen durch die Bolzenl. zerbr.
»	»	»	»	»	Nicht weiter prüfbar.

Bei den Versuchen wurde die Lasche mit dem Keilstück (Fig. 1 u. 2) von gewöhnlichem Walzeisen, die Laschen (Fig. 3 u. 4) von gewöhnlichem Gusseisen angefertigt; nicht jedoch in der Absicht, dass dieses Material auch in der praktischen Ausführung benutzt werden sollte, sondern um auf eine einfache Weise den hohen Festigkeitsgrad dieser Constructionsart darzuthun. (Engineering, 30. April 1875.)

M.

Stevens-Schiene (statt Vignoles-Schiene).

(Hierzu Fig. 6 auf Taf. A.)

Eine interessante Mittheilung des Ingenieurs W. W. Evans in New-York finden wir in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architecten-Vereins.

Die breithasigen sogenannten «amerikanischen» oder «Vignoles»-Schienen sind jetzt auf dem ganzen europäischen Continente eingeführt. Wenn nun der englische Ingenieur Vignoles, welcher sich dadurch ein Verdienst erworben hat, dass er die Verwendung dieser Schiene sehr förderte, durch die letzte Bezeichnung geehrt wird, so blieb der Name des eigentlichen Erfinders ziemlich unbekannt. Dies ist der amerikanische Ingenieur Robert L. Stevens, welcher im Jahre 1830 zuerst eine breitbasige Schiene ersann und sie ausführen liess.

Der ursprüngliche Plan des Stevens, in Entfernungen von je zwei Fuss eine Verbreiterung des Fusses behufs besseren Auflagers auf den Querschwellen eintreten zu lassen, scheiterte an der schwierigen Ausführung und so bekam der Schienenfuss überall gleiche Breite.

Im Jahre 1831 wurden die ersten breitbasigen Schienen verfertigt, und im Jahre 1832 zuerst auf der «Camden» und «Amboy-Bahn» (New-Yersey) befahren. Von diesen wurden 2 Abschnitte als «pieces of an historical rail» von Herrn Evans dem österreichischen Ingenieur- und Architecten-Verein übermittelt.

Nach Angabe eines Ingenieurs der Camden- und Amboy-Bahn haben die vorerwähnten im Jahre 1832 gelegten Stevens-Schienen 20 Jahre lang in einem Hauptgleise und dann noch weitere 20 Jahren in Nebengleisen gelegen.

Ob die beiden eingesandten Stücke, deren Profil mit der Inschrift, welche auf der Stirnfläche des einen Stückes eingeätzt ist, die Fig. 6 auf Taf. A zeigt, und welche keinerlei Fehler zeigen, von einer der hart geprüften Schienen, welche 40 Jahre lang gelegen haben, herstammen, das überlässt der Herr Evans seinem Gewährsmann zu verantworten, während er selbst dafür aufkommt, dass im Jahre 1850 noch von den anno 1832 gelegten Schienen viele im Hauptgleise gelegen haben.

Da die Originalzeichnung des Schienenprofils bis jetzt nicht vorliegt, so kann nur zur Ergänzung der Zeichnung in Bezug auf die Schiene in abgenutztem Zustande bemerkt werden, dass ihre Höhe $= 87^{mm},5$,

die Breite in der Basis $= 83^{mm}$
« « im Stege $= 12^{mm}$
« « « Kopfe $= 55^{mm}$ ist.

Die Querschnittsfläche ist $= 0{,}0025\ \square^{m}$; so dass annähernd die Schiene pro lfden. Meter 19,6 Kilogr. wiegt.

Schon allein die 20jährige Inanspruchnahme der Schienen im Hauptgleise ist eine ganz enorme und hat offenbar eine Verringerung der Schienenkopfdicke zur Folge; bei unsern jetzigen Schienen dürfte eine solche auch wegen der im Allgemeinen grösseren Belastung der Locomotiv-Achsen wohl kaum mehr vorkommen, gewiss aber nicht, wie dies bei den vorliegenden «Stevens-Schienen» der Fall ist, ohne irgend welche Alteration des inneren Zusammenhanges zu zeigen, und mit nur schwacher Verdrückung des Kopfes.

Die obigen authentischen Mittheilungen über die Zeit der Herstellung und über den Erfinder berechtigen dazu, dass die breitbasigen Schienen hinfort nicht mehr die «amerikanischen» oder «Vignoles-Schienen», sondern die «Stevens-Schienen» genannt werden.

(Zeitschr. des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereins 1875 p. 173.) M.

Schienennagel-Ausziehmaschinen.

Von Schiroky.

Dieselbe besteht aus einem einfachen tischförmigen Gestelle mit vier Füssen, durch dessen Platte eine 35^{mm} dicke Schraube geführt ist. An dieser geht eine Schraubenmutter mit 2 Zapfen auf und ab; an jedem der Zapfen sind 2 Hebelarme angebracht, die mit der Zange verbunden sind. Der auszuziehende Nagel wird zuerst durch schwere Hammerschläge in seinem Sitze gelockert, sodann die Maschine über denselben gebracht, der Nagelkopf mit der Zange gefasst und nun der Nagel mittelst eines 66^{cm} langen Schraubenschlüssels gehoben. Als Vortheile werden angegeben: Kein Nagel wird gebrochen, verletzt oder gebogen; die Arbeit ist sehr einfach und leicht. Die Kosten betragen loco Krakau pro Stück 100 Mark.

(Uhlands Maschinen-Constructeur 1874 p. 227)

Unterlagsplatten

werden für den Oberbau mit schwebendem Stoss in der deutschen Bauzeitung 1874 Novemb. S. 372 empfohlen. Die Nachtheile, die sich bei ihrer Verwendung für ruhenden Stoss zeigen, fallen weg und es zeigen sich folgende wichtige Vortheile: 1) Die Schwellen und Schienen werden mehr geschont und somit eine bessere Ausnutzung des Materials erzielt. 2) Das Gestänge kann besser in seiner richtigen Lage erhalten werden, wodurch die Betriebssicherheit erhöht wird. 3) Die Arbeiten des Nachstopfens werden verringert. — Die gebräuchliche Form der Unterlagsplatten ist zweckentsprechend. Die Anzahl der einzulegenden Platten ist von den Krümmungsverhältnissen der Bahn abhängig. In den Curven der Eingangsweichen bei eingleisigen Bahnen sollte jede Schwelle mit einer Platte versehen sein.

A. a. O.

Bahnhofseinrichtungen.

Der Nordwestbahnhof in Prag.

Zu einem der imposantesten Monumentalbauten Prags zählt unstreitig das Bahnhofsgebäude der österr. Nordwestbahn, und ist namentlich der trefflich ausgeführte Mittelbau (Portal) hervorzuheben, welcher der Idee des antiken Triumphbogens, mit grossem Mittelthor und zwei kleineren Seitenthoren, nachgebildet und von vier korinthischen Säulen umrahmt ist, bekrönt mit einem schön profilirten Hauptgesims sammt Attika. Die Attika selbst krönt eine ca. 4^{m} hohe prachtvolle Figurengruppe, darstellend Austria, zu ihren Füssen ihre beiden Schutzlinge, Industrie und Ackerbau, die zwei wichtigsten Factoren im Frachtenverkehr der Bahn. Die korinthischen Säulen selbst tragen äusserst geschmackvolle Standfiguren, Kunst, Wissenschaft, Handel und Gewerbe. Die ganze Breite des Mittelbaues beträgt 18^{m} bei einer Höhe von 21^{m}. Eine breite, hübsch ausgeführte Granittreppe führt nach dem Vestibule, einem eleganten hellen Raume, den ein Glasdach mit Eisenconstruction überdeckt. In den oberen Etagen der Wände sind 18 Wappen der wichtigsten Städte, welche die Bahn berührt, äusserst geschmackvoll in Verbindung mit ihrer decorativen Umgebung angebracht. Der Corridor, welcher vom Vestibule aus rechts in die Wartesäle führt, kann seiner decorativen Ausführung nach ganz gut als Vorsaal benutzt werden. Die Wartesäle selbst sind auf das praktischste, bequemste und geschmackvollste ausgeführt. Die Plafonds in den Wartesälen I. und II. Classe sind mit Malerei und Plastik verziert. Die Restauration hat eine cassetirte, ziemlich reich und schön gemalte Holzdecke, und an dem oberen Theil der Wände eine Art pompejanische Malerei auf rothem Untergrund. Aehnlich hergestellt sind die Wartesäle III. und IV. Classe. Der Tract links des Vestibules enthält die Ausgangs- und Zollhalle, welche, wie der rechte Tract durch das Parterre- und Zwischengeschoss reicht. Schliesslich ist noch erwähnenswerth, die hübsch ausgeführte Veranda, welche dem Gebäude entlang, gegen die Bahnseite zu, sich hinzieht und welche stets das Einsteigen im Trocknen ermöglichen wird.

(Romberg's Zeitschrift für pract. Baukunst 1875 p. 239.)

Neuer Bahnhof der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Bahn in Breslau.

In Folge neu eingeführter Bahnlinien und überhaupt gesteigerter Frequenz musste der frühere Breslauer Bahnhof dieser Bahn bedeutend erweitert und vollständig umgebaut werden. Unsere Quelle enthält den Situationsplan der früheren und der gegenwärtigen Stationsanlage, sowie Pläne und Beschreibung des neuerrichteten Hauptgebäudes. Das letztere hat einen ⊔-förmigen Grundriss; die Vertheilung der Räumlichkeiten auf der Abgangs- und Ankunftseite schliesst sich im Allgemeinen den Kopfstationen von den neuen Berliner Bahnhöfen an; nur die Anbildung des Verbindungs-Kopfbaues hat eine andere Gestaltung zu dem Zwecke erfahren, um dem an Sonn- und Feiertagen ungemein grossen Extrazug-Verkehre zu genügen. Diese Züge werden an einem 420^{m} langen, 10^{m},25 breiten Mittelperron expedirt, und die abfahrenden Extrazügler treten durch die Vorhalle des Kopfbaues direct in einen daselbst vorhandenen besonderen Wartesaal, in welchem sie zur Rechten an 3 Schaltern die Billets lösen und von da direct auf den Perron treten.

Eine Personenhalle wurde nicht angeordnet, sondern blos Pultdächer über den Seitenperrons und ein Satteldach über dem Mittelperron. Gerechtfertigt wird dies durch folgende Nachtheile der Hallendächer: 1) Die Luft ist stets schlecht mit Rauch und Staubtheilen angefüllt. 2) Die Halle selbst ist schlecht beleuchtet, ebenso die an ihren Langseiten befindlichen Räumlichkeiten. 3) Die Hallendächer sind viel theurer als Perron-

überdachnungen. Letztere haben im vorliegenden Falle etwa 36 Mark für den □m gekostet, während ein Hallendach 48 Mark für den □m erfordert hätte. Das Verhältniss wird noch ungünstiger, wenn man Verstärkungen der Manern, Erhöhungen etc. in Rechnung zieht. Es soll sich für den fraglichen Bahnhof wie 1:3 ergeben haben. — Nicht alle angegebenen Nachtheile sind unvermeidlich, ebenso sind nicht alle mit einfachen Perrondächern verbundene Uebelstände entsprechend berücksichtigt. (Zeitschr. f. Banwesen 1874 p. 348.)

Das Hallendach des neuen Centralbahnhofes zu Liverpool hat eine Länge von 205m,73, und an der weitesten Stelle eine Breite von 82m,29. Da dieser Bahnhof eine dreieckige Grundrissgestalt hat, so wurde das Hallendach in zwei Längstheile von verschiedener Construction geschieden. Der Haupttheil befindet sich zwischen der Billetexpedition und der Newington-Brücke, derselbe hat eine Länge von 137m,15 und eine lichte Spannweite von 48m,76. Die Dachbinder werden von einem segmentbogenförmigen Gitterträger mit 12m,19 Pfeilhöhe gebildet; der Horizontalschnitt wird durch ein stählernes, 83mm starkes Zugband aufgehoben, welches nach aufwärts gekrümmt (mit 4m,42 Stich) und mittelst radialer gleichfalls stählerner Hängestangen am Bogenträger aufgehangen ist. Entfernung der Binder von einander 2m,74; Gurte T-förmig, Gitterstäbe aus zwei [-Eisen und Verbindung der Hängestangen mit den Bogenträgern und der Zugstange mittelst Gelenkbolzen.

(Engineering, Juli 1874, p. 65.)

Der neue Bahnhof der North-British Eisenbahn zu Edinburg.

Die s. g. Waverley-Station wurde kürzlich vollendet. Seine Gesammtfläche beträgt (nach Builder 1874, p. 712) zwischen 350 und 400A Länge und 110m Breite); er besitzt 12 Gleise, 7 breite Perrons, einen Fussweg und einen Fahrweg für das den Bahnhof benutzende Publicum. Der Theil der Station zwischen der North-Brücke und der neuen Waverley-Brücke ist mit einem Hallendach aus Glas und Eisen überdeckt. Die Dachbinder sind Gitterträger. Der südliche Theil des Bahnhofs dient für den Güterverkehr. A. a. O.

Die Stationen der Pennsylvania-Eisenbahn

sind ähnlich denen von den französischen und badischen Bahnen eingerichtet, indem ausser dem am Hauptgebäude gelegenen und überdachten Perron, jenseits der beiden Hauptgleise, ein Nebenperron angebracht ist, wo ein Abri (Schirmhalle) aufgestellt ist. Für die Passage des Publicums zwischen den beiden Perrons ist ein eiserner Steg über den Gleisen errichtet. Die Warteräume sind 11m,28 lang und 7m,32 breit sowie sehr elegant und bequem eingerichtet.

(Engineering, August 1874, p. 144.)

Ueber englische Weichen.

Einem Erlass des Reichs-Eisenbahn-Amtes vom 9. Mai 1875 entnehmen wir Folgendes:

Nach dem Ergebniss der angestellten Prüfung haben die auf den Eisenbahnen Deutschlands (excl. Bayerns) in der Zeit vom 1. Juli v. Js. bis ult. April d. Js. vorgekommenen Entgleisungen und zwar zum grossen Theil diejenigen bei Rangirbewegungen während des Durchfahrens der englischen Weichen stattgefunden. In mehreren Fällen ist durch die technische Untersuchung constatirt, dass die Entgleisungen beim Durchfahren dieser Weichen mit gebremsten Achsen vorkamen. Die Direction der braunschweigischen Eisenbahn-Gesellschaft, von der richtigen Auffassung ausgehend, dass die Ursache der Entgleisungen in englischen Weichen vorzugsweise in der Durchkreuzung der Weichengleise unter einem sehr spitzen Winkel zu suchen sein dürfte, hat deshalb schon früher sich dafür entschieden, die englischen Weichen (welche übrigens auf ihren Bahnstrecken nirgend in Personengleisen liegen) auch aus den Haupt-Gütergleisen ganz zu entfernen und durch gewöhnliche Weichen zu ersetzen; ausserdem hat dieselbe nach ihrer Anzeige mit befriedigendem Erfolge für die Rangirgleise eine englische Weiche mit einer steileren Neigung als der bisher in Deutschland üblichen versuchsweise eingeführt und zwar mit einer solchen von 8 Grad oder $^1/_7$. In Folge der den Weichencurven gegebenen Spurerweiterung von 13,5 Millimetern, welche sich an der Steile der Weichenspitzen bis auf 6 Millimeter ermässigt und bei dem dicht daneben liegenden Schienenstosse in die normale Spur übergeht, sollen die Weichencurven, trotz der Neigung von 8 Grad, von den längsten Locomotiven, sowie von sechsrädrigen Wagen mit Leichtigkeit durchfahren werden können, auch solle bei wiederholtem Versuche nicht möglich geworden sein, einen mit der gebremsten Vorderachse über die Durchkreuzung gestellten vierrädergen Wagen mittelst eines plötzlichen Stosses aus der einen in die andere Gleisrichtung überzuführen, ein Uebelstand, welcher bei den englischen Weichen mit einer Neigung von 7 Grad oder $^1/_{10}$ vielfach bemerkt worden. Die gedachte Direction nimmt an, dass zur Erhöhung der Sicherheit gegen das Ahienken der Räder aus der einen in die andere Gleisrichtung es speciell noch beitragen möchte, wenn die Oberkante der Zwangschienen neben der Durchschneidung bis auf das jetzt zulässige Maass von 50 Millimetern gegenüber der seither bei den Versuchen auf 12 Millimeter über Schienenoberkante betragenden Höhenlage hinaufgerückt werde und glaubt deshalb, soweit die angestellten Versuche schon jetzt ein Urtheil zulassen, die Einlegung englischer Weichen von so starker Neigung selbst in die Hauptgleise für unbedenklich erklären zu dürfen, sofern die durchgehenden Züge stets in der geraden Richtung der betreffenden Gleise fortgeführt werden.

Das Reichs-Eisenbahn-Amt unterlässt nicht, im Interesse der Sicherheit des Betriebes von diesen Wahrnehmungen den Eisenbahn-Verwaltungen Deutschlands Kenntniss zu geben und sieht der Anzeige der pp. über die auf den ihr unterstellten Bahnen gemachten Erfahrungen über das Durchfahren der englischen Weichen unter Angabe der Neigung des Herzstückes innerhalb 3 Monaten entgegen. A. a. O.

Maschinen- und Wagenwesen.

Alley's Feder für Eisenbahnwagen.

(Hierzu Fig. 25 auf Taf. III.)

Die genannte Figur zeigt eine neue doppelte Feder für Güterwagen zu 80 Tonnen Belastung. Die Feder besteht in zwei aus kürzern Blättern zusammengesetzten Federn, die so mit einander verbunden sind, dass sie sich in einander rollen, wenn die Belastung wächst. Es wird bei dieser Einrichtung die Widerstandskraft der Federn vermehrt, indem der Abstand zwischen den Punkten, in denen sie aufgelagert sind, sich vermindert. Durch die kreisförmige Gestalt, welche den Federn gegeben wurde, ist der Stahl in die günstigste Lage gebracht und es werden daher keine Brüche stattfinden, während die freie Beweglichkeit, welche den Federn gegeben ist, die bei den Eisenbahnfahrzeugen so nöthige Elasticität in der Auflagerung herbeiführt. Ein Hauptvortheil dieser Federn soll sein, dass ein Satz derselben nur ein Drittel des Gewichtes hat, wie ein Satz der gewöhnlichen Eisenbahnwagenfedern. Sie können für die Hälfte des jetzt für die Federn bezahlten Preises hergestellt werden. Versuche, welche mit ihnen angestellt worden, haben sehr günstige Resultate gegeben. Es sind auch schon für die North British Railway derartige Federn in grösserer Anzahl bestellt worden.

Die Federn werden eingeführt durch M. und J. Hirsch & Comp., Cravenstreet, Strand, London.

(Engineer, Jan. 1875, p. 78).

Farron's Hahn; von Whitley Partners in Leeds.

(Hierzu Fig. 23 auf Taf. III.)

Der dargestellte Hahn hat Aehnlichkeit mit dem bekannten Hughes'schen Hahn, ist aber entschieden einfacher als dieser und aus der Skizze Fig. 23 auf Taf. III ohne weiteres verständlich. Seine Vortheile sind folgende: 1) Derselbe ist einem Festsetzen nicht unterworfen, da Kegel und Hahnkörper stets gleichen Temperaturen ausgesetzt sind. 2) Die eingeschliffene Kegelfläche ist dem Einfluss des Dampfes oder der Flüssigkeit nicht ausgesetzt; durch den Druck in der Leitung wird stets ein dichter Verschluss des Hahns bedingt. 3) Kegel und Gehäuse sind aus Bronze und bedürfen keiner Schmierung.

Die obengenannte Firma liefert 6 Grössen von 13—51^{mm} Durchgangsöffnung von 5—39$^1/_2$ Mark.

(Dingler's polyt. Journal, 215. Bd. p. 491.)

Turton's Eisenbahn-Buffer.

(Hierzu Fig. 20 bis 22 auf Taf. III.)

Dieser Buffer wird nach G. Turton's Patent von der Firma Ibbotson in Sheffield erzeugt und zeichnet sich neben seiner ausserordentlichen Einfachheit auch noch durch die rationelle Fabrikationsmethode aus. Das Gehäuse A wird aus Eisenblech in einer Form gepresst und zusammengeschweisst. Hierauf wird das Halsstück ausgebohrt, ungewärmt und die Bufferspindel sammt der darauf aufgesetzten zweitheiligen Hülse B B (Fig. 21 und 22) in den durch die Wärme ausgedehnten Theil geschoben. Die Hülse B wird auf diese Weise, nachdem sich das Gehäuse wieder abgekühlt hat, festgehalten, während die Bufferspindel selbst in der Hülse das entsprechende Spiel behält. Zur Sicherheit wird dann noch über den Rand des Gehäuses A ein schmiedeeiserner Ring C gleichfalls im angewärmten Zustand aufgezogen und der Buffer kann sofort nachdem die Feder eingesetzt und mit der Platte D und der Widerlagplatte E verschlossen ist, auf die Bufferschwelle aufgeschraubt werden. Die so hergestellten Buffer haben sich vorzüglich bewährt und sind billig.

(Engineering, April 1875, p. 372.)

Locomotiv-Kessel-Explosion.

Die schrecklichste Locomotiv-Kessel-Explosion, welche je auf der Erie-Eisenbahn vorgekommen ist, ereignete sich am 23. Juli auf der Strecke Delaware, 8 Meilen von Port Jervis entfernt. Sie forderte 3 Menschenleben und verursachte der Erie-Eisenbahn einen Verlust von ungefähr 20000 Doll. Ausserdem wurden mehrere Telegraphenstangen umgeworfen und die telegraphische Verbindung auf einige Zeit unterbrochen. Ueber die Ursache des Entstehens der Explosion variiren mehrere Conjecturen. Licht in die ganze Sache wird hoffentlich die eingeleitete Untersuchung bringen.

Welch' eine grosse Kraft eine Kessel-Explosion entwickeln kann, zeigt sich daran, dass der Körper des Zugführers über 1000 Fuss von der Locomotive entfernt in dem Wipfel eines Baumes, etwa 70′ über dem Planum des Eisenbahndamms, gefunden wurde. Jeder Knochen, mit Ausnahme des Gesichtes, war zerschmettert. Das Getöse der Explosion wurde 5 Meilen weit gehört.

(Polyt. Zeitung. Engineering D. A. 1875, p. 426.)

H.

Vierfach gekuppelte Tenderlocomotive mit Truckgestell.

Der Ingenieur Aliger suchte für sein System die Vorzüge zu erhalten, welche den modernen Gebirgslocomotiven von Meyer und Fairlie zu kommen, ohne deren vielfache Nachtheile mit in den Kauf nehmen zu müssen. Besonders die Anwendung von vier Cylindern bei denselben macht nicht allein die Maschine in der Anschaffung und Erhaltung wesentlich theurer, sondern erweist sich auch, speciell in der Verbindung des beweglichen Cylinderpaares mit dem Kessel, als eine stete Quelle von Anständen.

Aus diesem Grunde haben daher auch diese neuartigen Locomotiven mit zwölf und mehr gekuppelten Rädern in den Staaten Europas, welche man als die Wiege des Eisenbahnbaues betrachten kann, so gut wie keine Verbreitung gefunden, während die schweren Achtkuppler, trotz ihres festen Radstandes, immer mehr auf Gebirgsstrecken zur Anwendung kommen. Es ist aber klar, dass die Construction eines Achtkupplers als Tenderlocomotive, sohald nur eine rationelle Anordnung beweglicher Achsen gefunden werden könnte, grosse Vortheile hätte, und darum verdient auch das neue System von C. Aliger einige Beachtung.

Derselbe lagert die beiden hinteren Achsen der Locomotiven fest in den Rahmen, an welchem auch neben der Feuer-

kiste die zwei Cylinder befestigt sind. Dieselben treiben direct die vorletzte Achse an mittels der in den Rädern angebrachten Kurbelzapfen, an welchen ferner in gewöhnlicher Weise die zu der Hinterachse führenden Kuppelstangen eingehängt sind. Weiteres sind an einer Gegenkurbel die Excenter für die Aussensteuerung angebracht. Und um auf das vordere Achsenpaar, welches in einem Truckgestelle gelagert ist, die Bewegung zu übertragen, sind an die Zapfen der Treibräder, in Verlängerung der zur Hinterachse führenden Kuppelstangen, zwei Schubstangen von beträchtlicher Länge angelenkt, welche eine unterhalb der Rauchkammer in dem festen Rahmen lagernden Blindachse antreiben. Von dieser, welche in der Mitte ausgekröpft ist, geht mittels einer in Kugelzapfen gelagerten Stange die Bewegung auf die Mitte der vordersten, gleichfalls abgekröpften Achse des Truckgestelles über, welche endlich durch aussen an den Rädern angebrachte Kuppelstangen die hintere Achse des Truckgestelles antreibt. Dieselbe ist gleichfalls in der Mitte abgekröpft und durch eine in Kugelzapfen lagernde Kuppelstange mit der festgelagerten Treibachse verbunden.

Im Ganzen hat diese Maschine unter fünf Achsen (mit Einschluss der Blindachse) vier, welche zwischen den Lagern (allerdings nur einfach) abgekröpft sind; ferner 18 rotirende Stangenköpfe (gegen 10 bei gewöhnlichen Achtkupplern), von denen vier um die Kugelzapfen laufen; es ist somit kaum anzunehmen, dass dieses in Frankreich, Belgien und Deutschland etc. patentirte System auch jemals wirklich ausgeführt wird. Aber die erzielte Beweglichkeit, die gute Vertheilung des Gewichts und Ausbalancirung der rotirenden Massen verdienen alle Anerkennung, und es wäre wohl möglich, dass wir manchen Bestandtheilen dieser Anordnung bei späteren zur Ausführung gelangenden Systemen wieder begegnen.

(Revue industrielle, Juni 1875 p. 233.)

Schmierung der Spurkränze von Locomotiven.

Zu diesem Zwecke hat der Ingenieur Fischer von Röslerstamm eine eigene Vorrichtung construirt, welche zunächst bei der Kaiserin-Elisabeth-Westbahn eingeführt wurde und, nachdem sie sich dort aufs beste bewährt hat, auch bei verschiedenen anderen Bahnen (u. a. der Bayerischen Staatsbahn) angewendet wird. Es stellte sich nämlich durch zahlreiche Versuche positiv heraus, dass durch Anwendung der Spurkranzschmierung speciell an dem ersten Räderpaar, welches die Führung der Locomotive in den Curven übernimmt, ein leichteres Befahren der Curven ermöglicht wird, und in Folge dessen eine doppelte Benutznngsdauer der Räder, bevor sie abgedreht werden müssen, erzielt werden kann. Selbstverständlich erleidet, da nur die Spurkränze gefettet werden, die Adhäsion der Räder auf den Schienen keine Beeinträchtigung.

Der Apparat selbst, welcher auch auf der Wiener Weltausstellung 1873 an dem von G. Sigl ausgestellten Sechskuppler «Hall» angebracht war, besteht aus zwei schwachen Blechträgern, welche durch eine Stellschraube an den Federbund befestigt werden und über das Rad hinanreichen. Zwischen denselben ist in beliebiger Steigung eine Blechführung festzuklemmen, in welche die sogenannte Schmierpatrone eingelegt wird; diese wird dann durch ihr eigenes Gewicht gegen die schiefe Fläche des Spurkranzes angedrückt und bewirkt die gewünschte Fettung desselben.

Die Hauptschwierigkeit bei der Einführung dieses Systems bestand in der Beschaffung eines Schmiermittels, welches hinreichende Consistenz besass, um nicht so rasch abgenutzt zu werden, — ein Resultat, das besonders in den Sommermonaten erst nach vielfachen Versuchen erreicht wurde. Jetzt werden die Schmierpatronen (von 130^{mm} Länge, 60^{mm} Breite und 150^{mm} Dicke), welche wesentlich aus Hammeltalg bestehen, unter dem Namen «Hartfette» in drei verschiedenen Härtenmmern erzeugt, für Wintertemperatur, mittlere und hohe Sommertemperatur, und entsprechen allen Anforderungen vollständig.

(Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architecten-Vereins, 1875 p. 144.)

H.

Comprimirte Luft zum Locomotiv-Betrieb.

Trotz der meist ziemlich kostspieligen Herstellung der comprimirten Luft sind in neuester Zeit viele Bergwerke dazu übergegangen, sich starke Luftcompressoren zum Betriebe theils von Gesteins-Bohrmaschinen, theils von oft weit vom Schacht oder Stollenmundloch abliegenden Fördermaschinen, Anfzügen, Wasserhebepumpen etc. zu beschaffen, welche durch directen Dampf oder durch Seil- oder Kettentransmissionen kaum oder doch nur in höchst schwieriger und complicirter Weise zu erreichen wären.

Nachdem die comprimirte Luft sich für alle genannten Zwecke vortrefflich bewährt hatte, lag der Gedanke nahe, auch den unterirdischen Horizontaltransport, der seither noch durch Menschen und Pferde bewerkstelligt wird, in geeigneten Fällen, durch Luftmaschinen zu bewirken, also durch Luftlocomotive, denn oft ist die Menschenkraft nicht ausreichend oder nur zu hohen Löhnen verfügbar, während die Unterhaltung von Pferden in unterirdischen Räumen sehr lästig und nnangenehm ist und diese Thiere sehr viel zur Verpestnng der Grubenluft beitragen.

Die Versuche, welche in dieser Hinsicht angestellt sind, lassen hoffen, dass das Problem gelöst werde. Bei dem gegenwärtigen Betriebe des St. Gotthardt-Tunnels sind Locomotiven mit Luftbetrieb, welche den Transport des losgesprengten Gesteins aus dem Tunnel bewirken, bereits in befriedigender Weise zur Anwendnng gebracht.

Die Maschinenfabrik Humboldt in Kalk bei Deutz ist bereits zur Construction von schmalspurigen Locomotiven für Luftbetrich übergegangen.

Die dabei zu lösende Hanptfrage besteht darin, die Locomotive mit hinreichendem Luftvorrath zu versehen, um damit eine gewisse in vielen Fällen vorgeschriebene Entfernung durchlaufen zu können. Zu diesem Zwecke erhält die Locomotive einen Luftvorrathskessel, der auf einem Wagengestelle ruht; an diesem Gestelle ist auch die Zwillingsmaschine angebracht, welche mittels der comprimirten Luft die Maschine vor und rückwärts bewegt. Die Spannung der im Kessel befindlichen Luft nimmt mit der Fortbewegung der Locomotive stetig ab und wird zuletzt so gering, dass der Widerstand nicht mehr überwunden werden kann. Die consumirte Luft wird aber stets genau im Verhältniss zum dargebotenen Widerstand stehen und

nicht wie der Dampf von Temperatur-Verhältnissen, Anfenthalt etc. abhängig sein.

Um auf eine gegebene Entfernung mit der Luft im Kessel auszureichen, branchte man die Luft nur auf einen entsprechend hohen Druck zu comprimiren. Hierbei kann man jedoch gewisse Grenzen nicht überschreiten, denn abgesehen von der Explosionsgefahr bei hoher Pressung wird es schwierig sein, Compressoren zu bauen, welche zur Erzeugung eines sehr hohen Druckes practisch geeignet wären. Einerseits würde eine zu starke Erhitzung beim Comprimiren, andererseits eine zu starke Abkühlung, verbunden mit Eisbildung, durch Expansion der ausströmenden Luft eintreten. Man hat sich deshalb in der Praxis auch bislang mit einer Pressung von 4—5 Atmosphären begnügt, und eine einfache Berechnung ergiebt, dass man mit Luftspannungen von dieser Höhe in einem geschlossenen Kessel von solchen Dimensionen befindlich, wie sie in gewöhnlichen Grubenräumen zulässig sind, nicht nur das todte Gewicht der Locomotive, sondern auch noch eine nützliche Last auf horizontaler Bahn und auf ziemliche Entfernung mindestens mit der Geschwindigkeit fortschaffen kann, wie sie beim Transport mit Menschen und Thieren in der Grube üblich ist. Kommt man auf eine gegebene Entfernung mit der Füllung eines Luftkessels nicht aus, so kann man zwei oder mehrere Vorrathskessel mitführen, die untereinander mittels Kautschukröhren communiciren. Da aber in den Gruben die Rohrleitung für die comprimirte Luft leicht der ganzen Strecke nach gelegt werden kann, so ist dadurch die Möglichkeit gegeben, in gewissen Entfernungen Hähne anzubringen, um die Locomotiven in deren Nähe halten zu lassen und die Kessel mit frischer Luft zu füllen. Aehnlich wie in den Gruben liesse sich auch beim Transport über Tage dem zurückzulegenden Wege entlang eine Rohrleitung (hier in den Boden) legen, welche nur geringe Weite zu haben branchte. Für Strassenlocomotivbetrieb scheint deshalb die comprimirte Luft besonders geeignet.

(Berg- und hüttenm. Zeitung, März 1875 S. 107, Berggeist 1875 Nr. 8.)

Specialmaschinen für Locomotivfabriken der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Grafenstaden.

a. Maschine zum Fraisen von Keilnuthen.

Diese von der ihrer Specialmaschinen halber berühmten Werkzeugmaschinenfabrik in Grafenstaden gebauten Maschinen verdienen die Aufmerksamkeit jedes Werkstätten-Ingenieurs, um so mehr als die Fabrik in Grafenstaden in ihren eignen Locomotiv-Werkstätten in der Lage ist, ihre Werkzeuge allen Bedürfnissen des praktischen Betriebes am besten anzupassen. Vor allen die Fabriken, welche sich mit der Erzeugung von Locomotivrädersätzen befassen, dürften wohl kaum diese nützlichen Werkzeugmaschinen entbehren können. Beide Maschinen sind doppelt angeordnet und gestatten die gleichzeitige und genau übereinstimmende Verrichtung der an beiden Enden der Achse erforderlichen Arbeiten.

Die Keilnuthen-Fraismaschine hat eine grösste Spitzenweite von $3^m,21$, Spitzenhöhe 175^{mm}, gestattet das Einfraisen von Nuthen bis auf 430^{mm} vom Achsmittel und kann somit sowohl für die Kurbelkeilnuthen der längsten Achsen, als für die Excenternuthen der kürzesten Achsen verwendet werden. Gleichzeitiges Arbeiten an beiden Enden ist dabei allerdings nur bei den Keilnuthen für die Räder möglich, welche in derselben Ebene liegen, während für die Kurbeln und Excenter die Achse um 90° verdreht werden muss, zu welchem Behufe ein eigener Winkel mitgeliefert wird.

Die Anordnung der Maschine ist etwa folgende: Auf einem gusseisernen Bette von entsprechender Länge stehen zwei Reitstöcke mit Spitzen, zwischen welche die zu bearbeitende Achse eingespannt wird. Ausserdem wird sie in der Mitte durch einen Bock mit Keilflächen getragen. Die beiden Reitstöcke sowie der Mittelbock sind auf dem Bette verschiebbar. Auf letzterem gleiten ferner der Länge nach zwei Schlitten, und auf diesen wiederum, senkrecht auf der Längenachse, je ein Spindelbock mit der Bohrspindel. Die beiden Bohrspindeln bewegen sich genau in gleicher Horizontalebene mit den Reitstockspitzen, also der Mittellinie der zu bearbeitenden Achse.

Die Arbeitsweise ist diejenige einer Langlochbohrmaschine. Während die Bohrer sich drehen, verfolgen die Schlitten eine hin- und hergehende Bewegung; ausserdem findet nach jedem vollbrachten Schlittenwege ein gewisser Vorschub des Bohrers statt.

Die Rundbewegung der Bohrspindeln geschieht durch eine Stufenscheibe mit vier Geschwindigkeiten und durch Räderübersetzung, die Längenbewegung der Schlitten durch eine von der ersten Welle aus betriebene Stufenscheibe mit sechs Geschwindigkeiten und ein System von Zahnrädern und Kurbelscheibe mit verstellbarem Hube. Zur Ausgleichung der Differenzen der Geschwindigkeit in den verschiedenen Kurbelstellungen ist ein Paar elliptischer Räder eingelegt. Die Querbewegung der Bohrspindeln, welche die Tiefe der Einschnitte erzeugt, erfolgt durch Schraubenspindel entweder von Hand oder selbstthätig am Ende jedes Schlittenweges mittels Sperrkegel und Rad. Die beiden Bohrer können nach Belieben beide zusammen oder jeder für sich arbeiten.

b. Maschine zum Anshohren der Kurbelzapfenlöcher und Abdrehen der Kurbelzapfen.

Diese Maschine besteht aus einem gusseisernen Bett, worauf zwei Spindelstöcke mit Spitzen von $1^m,080$ Höhe stehen, so dass Räder bis zu $2^m,200$ Durchmesser (über den Spurkranz gemessen) zwischen dieselben eingespannt werden können.

Die Spindelstöcke sind durch Getriebe und Zahnstange in der Längenachse des Bettes verstellbar, und ist die grösste Entfernung zwischen den Spitzen $3^m,250$ bei einer Totalbettlänge von $5^m,200$. Auf jedem Spindelstocke gleitet in schräger Fläche zu jeder Seite ein Schlitten mit Bohrstange. Die schrägen Flächen bilden einen Winkel von 45° gegen die Horizontale, demnach einen rechten Winkel gegeneinander, und durchschneiden sich in einer Linie, welche durch die Spindelspitzen geht. Es stehen in Folge dessen die gebohrten Zapfenlöcher immer genau 90° gegeneinander versetzt; ebenso befinden sich die Achsen der sämmtlichen vier Bohrstangen in jeder Stellung parallel zu einander. In der Mitte des Bettes steht ein Bock, welcher mittels Schraubenwinde zum Aufwinden und Tragen der Radachse in der Spitzenhöhe dient. Dieser Bock trägt zugleich auf

jeder Seite, ebenfalls auf schräger Fläche gleitend, einen Support für eine Bohrstangenführung. Die Schlitten der Spindelstöcke, sowie die vorgenannten Stangenführungen werden von Hand mittels Schraubenspindeln regulirt. Es können Räder mit Kurbelhalmessern zwischen 200—370^{mm} auf der Maschine bearbeitet werden.

Der grösste Weg der Bohrspindeln in der Längenrichtung beträgt 350^{mm}. Die Rundbewegungen erhalten die Bohrstangen durch Rad und Schraube ohne Ende, konische und Stirnräder und Stufenscheibe mit vier Geschwindigkeiten. Die Bewegung ist unabhängig für jeden Spindelstock und sind deshalb noch zwei besondere Deckenvorgelege vorhanden.

Der Vorschub der Bohrstangen ist verstellbar und geschieht mittels Schraube und Schaltmechanismus selbstwirkend oder von Hand. Zwei besondere auf dem Bett aufgeschraubte Winkel dienen zum Festhalten der Räder.

Ist die Locomotive mit Aussensteuerung versehen, so ragt die Gegenkurbel der Excenter über den Zapfen hinaus und es muss dann zum Behufe des Nachdrehens der Kurbelzapfen ein besonderer abgekröpfter Messerkopf aufgesetzt werden, welcher gleichfalls mit der Bohrspindel fest verbunden und von dieser vor- und zurückgeschoben wird.

Sollen endlich die centrisch angeordneten Excenterzapfen der Gegenkurbel abgedreht werden, so wird die Achse statt zwischen den Spitzen in zwei eigens dazu bestimmten Böcken gelagert, mittels aufgelegten Riemens in Bewegung gesetzt, und das Messer mit Halter auf die Spitzenspindel aufgesteckt, welche ihren Vorschub mittels eines besonders angebrachten Mechanismus mit Riemenscheibe und Stirnrädchen erhält.

Auf diese Weise ist die beschriebene Maschine zu allen im Werkstättendienste vorkommenden Arbeiten der Kurbelzapfen auf's vollkommenste geeignet und im Stande, in jeder Beziehung rasche und gute Arbeit zu liefern.

Das Gesammtgewicht der Maschine beträgt 8100 Kilogr.

Unsere Quelle enthält von beiden vorstehenden Maschinen Zeichnungen.

(Dingler's polyt. Journal, 216. Bd. S. 301 u. 477.)

Westinghouse's atmosphärische Eisenbahnbremse in Anwendung bei der Midland-Eisenbahn in England.

(Hierzu Fig. 26 und 27 auf Taf. III.)

Eine der grössten englischen Bahnen, die Midland-Eisenbahn, hat sich neuerdings auf Grund ausgedehnter, günstig ausgefallener Versuche zur Einführung der mit comprimirter Luft betriebenen Eisenbahnbremse des Amerikaners Westinghouse entschlossen. Diese in Amerika vielverbreitete Bremse wurde bereits im Organ, Jahrgang 1873, 3. Heft, beschrieben und soll nachfolgend eine wohlgelungene Verbindung der Bremsklötze beschrieben werden, welche die Midland-Eisenbahn bei ihr anwendet und die auch für andere Bremsvorrichtungen empfohlen werden kann.

Zweck dieser Anordnung ist die gleichmässige Vertheilung des Drucks auf alle 4 gebremsten Räder. Zu dem Ende greift, Fig. 26 und 27 Taf. III, die Kolbenstange des Luftdruckcylinders a in dem Punkte b eines frei beweglichen Hebels b f an, von welchem aus die Zugstange f f$_1$ nach dem vorderen, die Zugstange c d nach dem hinteren Räderpaare hinführt. Letztere ist im Punkt d mit einem einarmigen Hebel e g verbunden, der um e als Drehpunkt schwingt und an dessen anderem Ende die Zugstange g g$_1$ angelenkt ist, und verhalten sich die Hebellängen e d : e g = h c : h f; auf beide Zugstangen f f$_1$ und g g$_1$ muss sich daher der Druck der Kolbenstange gleichmässig vertheilen. Die weitere gleichmässige Vertheilung auf die beiderseitigen Räder geschieht in der Weise, dass die Zugstangen in den Punkten f$_1$, resp. g$_1$, wiederum an frei bewegliche gekrümmte Hebel k i angreifen, die durch je eine in Führung laufende Rolle an ihrem oberen Ende am Herabfallen gehindert sind. Am unteren Ende dieser Hebel sind je 2 Zugstangen i l und j l angebracht, welche, wie aus dem Grundriss ersichtlich, schief zu den beiderseitigen, durch eine Querstange mit einander verbundenen Bremsklötzen führen.

Es ist klar, dass auf diese Art sämmtliche Bremsklötze, selbst bei verschieden erfolgter Abnutzung noch nahezu gleichstark an die Räder angepresst werden, ein einseitiges Festklemmen einzelner Räder, mit daraus entspringender Abnutzung und Unrundwerden der Radreifen mithin vermieden ist. Die Bremsklötze selbst bestehen aus Gusseisen und sitzen beweglich in gusseisernen Gehäusen, welche mittels Hängestangen an dem Wagenrahmen aufgehängt sind, und an denen die Zugstangen i l und j l angreifen.

(Nach Dinglers polyt. Journal 213. Bd. p. 9.)

Beweglicher Eisenbahn-Gleis-Krahn.

Nach dem Engineering vom 10. Septb. 1875.

Für die Midland-Eisenbahn-Gesellschaft ist ein Locomotiv-Dampf-Krahn durch Appleby Brothers in London construirt worden, welcher eine Last von 5 Tonnen tragen kann. Das Triebwerk kann stets ausgelöst und der Krahn einem Zuge angehängt werden, um ihn an irgend eine Stelle der Bahnlinie zu bringen, wo schwere Gegenstände gehoben werden sollen. Die Cylinder sind mit Conlissensteuerung versehen und die verschiedenen Bewegungen werden von der Maschinenwelle übertragen; und zwar nach 4 verschiedenen Richtungen hin. Die Last kann entweder durch die Bremse oder durch Umsteuerung der Maschine gesenkt werden. Die drehende Bewegung wird durch eine doppelte Frictions-Knpplung und eine entsprechende andere Verbindung, welche eine breite Walze direkt unter der Krahnsäule treibt, bewirkt. Diese Drehung ist in jeder Richtung auszuführen und gleichzeitig mit irgend einer der anderen Bewegungen; die Gefahr eines Bruches bei der plötzlichen Hemmung oder Ingangsetzung ist gänzlich vermieden, da die Operation durch die Reihung an den Oberflächen, anstatt durch Zahnräder an der Sockelplatte, bewirkt wird. Die Bewegung zum Heben und Senken des Krahnarms wird durch eine Schnecke und ein Paar Ketten bewirkt, deren eines Ende an dem Krahngestelle befestigt und deren anderes sich um eine Trommel schlingt. Die hebende Bewegung wird durch eine Welle bewirkt, welche durch die Mitte der Krahnsäule geht und von einer gekröpften Welle getrieben wird; das untere Ende treibt eine andere horizontal liegende Welle unter dem Krahnwagen, und um den Federn Ausdehnungen zu gestatten, wird die Kraft durch eine Gliederkette auf beide Laufachsen übertragen.

Der ganze Krahn ist auf einen schmiedeeisernen Wagen montirt, welcher in jeder Beziehung den gewöhnlichen Wagengestellen gleicht. Der Krahn wird gewöhnlich in den Güterschuppen der Gesellschaft zu Derby verwendet, oder wird nach verschiedenen Orten der Strecke geschickt, wo schwere Gegenstände verladen werden sollen. Der Krahnarm ist gebogen, um einen genügenden Raum für das Heben von schweren Blöcken auf Wagen zu erhalten und um Werkholz aufzurichten oder um einen beschädigten Wagen aufzuheben, wobei Reparaturen am unteren Gestell besser ausgeführt werden können und dergleichen mehr. Dem Vernehmen nach sollen verschiedene Krahnen dieser Art für die Midland-Eisenbahn-Gesellschaft gebaut, oder wenigstens noch in Ausführung sein und wir glauben, dass sich ein bedeutender Gewinn an Zeit und Arbeit erzielen lässt, wenn wenige Krahnen dieser Art anstatt der grossen Zahl ganz fester oder der jetzt so vielfach angewandten beweglichen Handkrahnen eingeführt werden; viele dieser werden an den Stationen, wo sie aufgestellt sind, das Jahr kaum ein halbes Dutzend mal gebraucht. Bei einem Unfalle auf der Bahnstrecke kann keine Frage sein, dass mit Dampf viel rascher, als mit der Hand gearbeitet, demnach die Zeit bedeutend abgekürzt wird, um die Trümmer aus dem Wege zu räumen und können dadurch manche Störungen — durch Unfälle bei Personenzügen veranlasst — vermieden werden.

H.

Signalwesen.

Ueber die Sicherheitsvorrichtungen am Curvendreieck in Werdau.

Vom Maschinenmeister Klien.

(Hierzu Tafel B.)

Der stetig wachsende Verkehr auf den Hauptlinien der Sächsischen Staatsbahnen führte im Laufe des Jahres 1871 zu der Nothwendigkeit, das Curvendreieck bei Werdau, in welchem die Strecken Werdau-Reichenbach und Werdau-Zwickau zusammenlaufen, durchaus mit Doppelgleisen zu versehen. Bis zu dieser Zeit war innerhalb des Curvendreiecks nur die Richtung Werdau-Reichenbach zweigleisig und die übrigen eingleisig.

Die grosse Zahl der am Curvendreieck verkehrenden Züge — damals gegen 100 in 24 Stunden — liess es der Betriebssicherheit halber als nothwendig erscheinen, die Anlage der Doppelgleise mit einer Einrichtung zu verhinden, welche folgende Bedingungen erfüllt: dass sie

1. die Bedienung der Signale und der wichtigen Einfahrtsweichen in eine Hand legt und
2. vollständige Sicherheit gegen ein Zusammenfahren von Zügen innerhalb der Curvengleise und an den Eingängen derselben bietet; mit anderen Worten, die gestattet, dass alle Züge, die zufolge der Doppelgleise gleichzeitig in denselben verkehren dürfen, auch gleichzeitig gefahrlos in denselben verkehren können, und die durch ihren Mechanismus jede falsche Stellung von Signalen oder Weichen verhindert.

Beiden Bedingungen konnte durch die Anwendung des Saxby-Farmer'schen Systems der Weichenstellung entsprochen werden.

Die Erfahrungen, die über eine auf dem Centralgüterbahnhof in Stettin nach diesem System ausgeführte Weichen-Anlage vorlagen, berechtigten zu dem Schluss, dass sich das System auch im vorliegenden Falle bewähren werde, obgleich die Entfernung der Weichen von dem Anfstellungspunkte des Stellapparates hier etwa 150 Meter grösser ist, als die grösste in Stettin vorkommende.

Die ganze Einrichtung, deren Beschreibung ich mir zur Aufgabe gestellt, besteht nun in Folgendem:

1. An jedem Curvenei ngange sind zwei einarmige Sperrsignale aufgestellt; das eine rechts, das andere links zum Bahnkörper. Das — gegen die Curvenpitze gesehen — rechts gestellte Signal gilt für den nach rechts abzweigenden Strang, das links gestellte für den nach links abzweigenden. Der Signalflügel zeigt — in der Zugsrichtung gegen das Signal gesehen — stets nach rechts. Die Stellnng der Sperrsignale erfolgt von dem Wärterhaus inmitten des Curvendreiecks.
2. Die Stellung der Eingangsweichen R, W und Z an den drei Curvenspitzen wird von demselben Wärterhaus bewirkt; die Stellnng der Ausgangsweichen R_1, W_1 und Z_1 durch die an den Curvenspitzen aufgestellten Weichenwärter. Die Ausgangsweichen sind sonach von den Eingangsweichen und den Signalen vollständig unabhängig.
3. Die Stellhebel der sechs Sperrsignale und der drei Eingangsweichen, die sich sämmtlich im Wärterhaus befinden, sind mechanisch so verbunden, dass der bereits angegebenen Bedingung für das gleichzeitige Befahren des Curvendreiecks genügt wird. Die mechanische Verbindung gestattet sämmtliche für den Lauf dieser Züge nothwendigen Verstellungen der Sperrsignal- und Weichenhebel und verhindert jedwede unrichtige Stellung dieser Hebel.
4. An jeder Curvenspitze befindet sich eine einfache Vorrichtung, durch welche vom Weichenwärter die erfolgte Ausfahrt eines Zuges aus der Curve in nicht misszuverstehender Weise nach dem Wärterhaus mitgetheilt wird.

I. Die Sperrsignale.

Diese sind von der an den Staatsbahnen gebräuchlichen Construction, bestehend in einem Flügel mit Laternenscheibe, dessen horizontale Lage — bei Nacht rothes Licht — «Sperrung», und dessen schräg nach Anfwärts gerichtete Lage — bei Nacht grünes Licht — «freie langsame Fahrt» bedeutet.

Das Sperrsignal steht in der Regel auf Sperrung und giebt nur vorübergehend einem ankommenden Zuge freie Fahrt. Es ist Regel, das Sperrsignal nach Passiren des Zuges sofort wieder auf Sperrung zu stellen.

Die Bewegung eines solchen Sperrsignals kann aus einer Entfernung bis zu 1000 Metern ohne Anstand durch einen

Drahtzug erfolgen, sobald der Stellmechanismus die dargestellte Construction hat. Bei der Stellung des Sperrsignals auf Sperrung steht der Stellhebel aufrecht und das an der Kette hängende Gewicht spannt den Draht, ohne eine Bewegung desselben in der Pfeilrichtung bewirken zu können.

Das Gewicht ist aus diesem Grunde etwas kleiner als die Kraft, die nöthig ist, um den Sperrsignal-Flügel zu heben und gleichzeitig die Reibung des durch das Gewicht gespannten Drahtes an seinen Führungs- und Ablenkungspunkten zu überwinden.

Die Hebung des Sperrsignalflügels erfolgt durch die Umlegung des Handhebels in die horizontale Lage. Bei dieser Umlegung klemmt sich zunächst die Kette fest, der Draht wird beim weiteren Umlegen des Hebels mitgenommen und hierdurch der Flügel gehoben.

Ausdehnungen durch hohe Temperatur und die Streckung des Drahtes kommen hierbei nicht in Frage, sobald das Gewicht den nöthigen Spielraum nach Oben und Unten hat.

Bei der Rückstellung des Hebels in die verticale Stellung wird die Spannung des Drahtes zunächst vermindert und geht hierdurch der Signalflügel durch sein Eigengewicht in die horizontale Lage zurück. Der Flügel ist bereits in Ruhe, wenn das Gewicht an der Kette wieder auf den Draht einwirkt.

Die Führung der Signaldrähte — soweit dieselben die Gleise nicht zu überschreiten haben — erfolgt in denselben Schutzkästen, in denen das Gestänge für die Weichenbewegung liegt. Vor den Gleisüberschreitungen werden die Drähte schräg nach aufwärts und durch Rollen in der nöthigen Höhe und Richtung weiter geführt.

II. Die Eingangsweichen.

Die Stellung der Eingangsweichen erfolgt durch ein steifes aus Gasröhren von 35^{mm} äusserem Durchmesser gebildetes Gestänge.

Die einzelnen Rohre sind in solider Weise mit einander steif verbunden und in Abständen von ca. 3^{m} auf Rollen gelagert, von denen je eine um die andere mit einer Gegenrolle versehen ist, die das Ausweichen nach Oben verhindert, Flantsche an den Rollen verhindern ein Aushiegen nach den Seiten.

Der Einfluss der Ausdehnung durch höhere Temperatur wird bei zweien der Gestänge durch einen inmitten derselben eingeschalteten Doppelhebel beseitigt.

Da die Ausdehnung der beiden Hälften eine gleich grosse ist, so wird dieselbe durch Drehung des freischwingenden Doppelhebels vollständig ermöglicht, ohne einen wesentlichen Druck auf die Endpunkte des ganzen Gestänges auszuüben.

Bei dem nach Werdan zu führenden Gestänge wird diese Ausgleichungsvorrichtung durch zwei Winkelhebel gebildet, deren Anwendung sich durch die Unterführung der Gleise — ungefähr in der Mitte der Weglänge — ohnedies nothwendig machte.

Das Gestänge ist in einen etwas über die Planie erhöhten, gut entwässerten Holzkasten gelegt, der von Aussen durch Deckel zugänglich ist.

An den Punkten, wo grössere Vertiefungen im Terrain überschritten werden müssen, ist dasselbe auf Langschwellen gelagert, die durch Böcke getragen werden.

Bei den drei vorkommenden Gleisunterführungen der Gestänge erfolgt die Kuppelung des unter dem Gleise ebenfalls in einen Holzkasten gelegten Stücks mit den beiden andern höher liegenden Theilen durch aufrecht stehende Wellen mit oben und unten aufgekeilten Armen.

Diese Arme haben eine genügende Länge, um bei den vorkommenden grössten Ausdehnungen der Gestängtheile noch günstige Angriffspunkte zu bieten. An den Enden sämmtlicher Gestängtheile befinden sich einfache Stellvorrichtungen, sowie Stelllöcher zur leichten Montirung.

Der Anschluss an die Weiche ist so ausgeführt, dass durch Herausschlagen eines Bolzens derselbe unterbrochen und die Weiche dann wie die Ansgangsweiche von der Hand des Wärters stellbar wird. Es geschah dies, um bei etwa vorkommenden Störungen am Gestänge oder am Apparat im Wärterhaus den Betrieb nicht zu stören; doch wurde hiervon bis jetzt noch nicht Gebrauch gemacht.

Es mag hierbei bemerkt werden, dass der Weg des Gestängendes im Wärterhaus ein weit grösserer sein muss — nahezu der $1^1/_4$fache —, als der schliesslich erforderliche Weg des Gestängendes an der Weiche, um einen vollständig guten Schluss der Weiche zu erzielen.

III. Stellapparat im Wärterhause.

Die Stellung der 3 Eingangsweichen R, W und Z und der sechs Sperrsignale erfolgt, wie bereits bemerkt, durch die im Wärterhause aufgestellten 9 Hebel.

Die Einrichtung der 6 Stellhebel für die Sperrsignale wurde bereits beschrieben.

Die Stellung der drei Eingangsweichen erfolgt durch langarmige Winkelhebel und zwar ist jeder derselben, wie aus der Zeichnung des Stellapparats hervorgeht, zwischen die beiden zur gleichen Curvenspitze gehörigen Sperr-Signalhebel gelegt.

Die ganze Gruppirung ist entsprechend der örtlichen Lage getroffen.

Die mechanische Verbindung der Signal- und Weichenhebel ist derart, dass zunächst jede einzelne der sechs möglichen Zugsrichtungen R—W, R—Z, W—R, W—Z, Z—R und Z—W frei gegeben werden kann, dass aber nur die Züge in folgenden Richtungen gleichzeitig das Curvendreieck befahren können:

1. R—Z und Z—R, oder
2. W—R und R—W, oder
3. Z—W und W—Z, oder
4. R—Z, W—R und Z—W.

Es ergiebt dies folgende Bedingungen für die Construction der mechanischen Verbindung:

1. dass beim Stand der beiden Sperrsignale einer Curvenspitze auf Sperrung die zugehörige Weiche beliebig verstellbar ist;
2. dass mit einem Sperrsignal «freie Bahn» nur dann gegeben werden kann, wenn die Stellung der zugehörigen Weiche die richtige ist, woraus von selbst folgt, dass nicht beide Sperrsignale einer Curvenspitze gleichzeitig auf «freie Bahn» gestellt werden können;

3. dass jedes Sperrsignal bei der Stellung auf «freie Bahn» zugleich die zugehörige Weiche in der richtigen Lage so lange festhält, als das Zeichen «freie Bahn» steht;
4. dass jedes Signal einer Curvenspitze auf die Signale der beiden andern Curvenspitzen so einwirkt, dass eine Stellung des Signals nur möglich ist, wenn die Stellung der Signale der beiden andern Curvenspitzen der beabsichtigten Signalstellung nicht widersprechen. Bei der möglichen Umstellung müssen alle Signale, deren weitere Umstellung Gefahr brächte, in der gefahrlosen Lage festgestellt und so lange festgehalten werden, als das betreffende Signal auf «frei» steht.

Der mechanische Zusammenhang wird dadurch erreicht, dass jeder Weichen- und Sperr-Signalhebel eine Platine in horizontaler Richtung vorschieht, durch welche mittels kräftiger, ebenfalls in horizontaler Ebene schwingender Schlüssel die ahnsperrenden Hebel an jeder Umstellung verhindert werden.

Da die Stellhebel für die Sperrsignale eine andere Lage haben und von anderer Form sind, als die Hebel für die Weichen, was schon der Unterscheidung halber als zweckmässig erscheint, so sind für die ersteren besondere Hülfshebel erforderlich, die ganz übereinstimmend mit den unteren Theilen der Weichen-Handhebel geformt sind.

Der vielleicht auffallende, grosse nasenförmige Ansatz an diesen Weichenhebeln und Hülfshebeln gestattet, sämmtliche Schlüssel mit Ausnahme von dreien vollständig gleich zu gestalten.

Die constructive Ausführung geht aus der angefügten Zeichnung, welche gleichzeitig eine schematische Darstellung der Wirkungsweise der Platinen und Schlüssel enthält, hervor.

Aus den angeführten Constructions-Bedingungen ergiebt sich ferner die ganze Anweisung für die Bedienung des Apparats; sie lautet:

1. ehe ein Signal auf «freie Bahn» gestellt werden kann, ist die Weiche in die richtige Lage zu bringen;
2. die Umstellung einer Weiche kann nur erfolgen, nachdem beide zugehörige Signale auf Sperrung gebracht sind;
3. nach Eingang des Signals des erfolgten Durchlaufes eines Zuges ist zuerst der betreffende Signalhebel und sodann der Weichenhebel in die Ruhestellung zu bringen.

Die Ruhestellung der Hebel ist die für Fall 4:

R—Z, W—R und Z—W.

Aus dieser Ruhestellung kann jeder Weichenhebel zuerst gebracht werden, der dann bei seiner Umstellung die Stellung aller dieser Weichenstellung widersprechende Signale durch Vorschieben der Klinken vor die betreffenden Hebel verhindert.

Von den Signalhebeln können zuerst nur diejenigen gezogen werden, für welche bei der Ruhestellung der Weichenhebel die Weichenstellung die richtige ist.

IV. Vorrichtung zur Rücksignalisirung der Züge.

Um im Wärterhaus zu wissen, ob ein Zug, der in die Curve eingefahren, dieselbe vollständig passirt hat, ist von dem Weichenwärter jeder Curvenspitze ein Zeichen der erfolgten Ausfahrt nach dem Wärterhaus zu geben.

Es besteht dieses Zeichen in einem Glockenschlag und dem Aufwerfen einer Schrifttafel, welche die Richtung, in welcher der Zug ausgefahren ist, dem Wärter im Hause anzeigt.

Obgleich der zu gebende Glockenschlag nur eines Klingelzuges bedarf, so muss derselbe doch bei aller Einfachheit vollständige Sicherheit gegen die Einflüsse der Längenveränderung durch Temperaturunterschiede bieten, darf keine grosse Kraftanstrengung erfordern, muss bei der grossen Länge vollständig sicher wirken und von grosser Dauerhaftigkeit sein; auch etwaiges Nichtwirken selbstthätig anzeigen.

Zunächst dem Weichenhebel der Ausgangsweiche ist ein Pfahl eingerammt, an dem die Drehpunkte der einfach gestalteten Drehkurbel a und des Zughebels b befestigt sind. In der Mitte der 2^{mm} starken Drahtleitung x ist eine Ausgleichsvorrichtung nach demselben Princip, wie bei den Weichengestängen angebracht, der jedoch im vorliegenden Falle, wo im Drahte nur ein Zug ausgeübt werden soll, noch andere Functionen zufallen.

Im Wärterhause greift der Draht x am kurzen Ende des Hebels c an, der durch eine Stange mit einer Welle d verbunden ist, welche einen Daumen e zum Umwerfen der Schrifttafel f und einen Hammer g trägt.

Die Handhabung ist folgende:

Der Weichenwärter dreht die Kurbel a, die durch die Drahtspannung fest an der Nase g anliegt, ein Mal in der Pfeilrichtung. Es bleibt dabei zunächst der Draht x zwischen der Kurbel und der Ausgleichsvorrichtung gespannt und das Gewicht an der Ausgleichsvorrichtung gehoben und zwar so lange, bis die Verlängerung h der Drehkurbel a von der Warze l des Drahthebels h abgleitet. In demselben Augenblick fällt das Gewicht an der Ausgleichsvorrichtung nach abwärts und bewirkt — da nur die unbedeutende Reihung zweier zunächst nicht gespannter Drähte zu überwinden ist — durch den entstehenden plötzlichen Zug in dem Drahte x zwischen ihm und dem Wärterhause einen Schlag an der Glocke und das Aufwerfen der Schrifttafel f. Das Gegengewicht am Hebel c führt den Hammer in die Ruhestellung zurück, während die Schrifttafel f aufrecht stehen bleibt.

Die bewegende Handkurbel a schnappt nach Vollendung einer Umdrehung durch die eigene Federkraft hinter der Nase g ein und der Anfangszustand des ganzen Apparates ist wieder hergestellt. Es ist ersichtlich, dass sich der Mechanismus auch zur Abgabe combinirter Zeichen — mehrere Schläge — eignen würde, wozu bis jetzt jedoch eine Veranlassung noch nicht vorgelegen hat.

Hat der Wärter im Hause das Signal erhalten, so legt er die betreffenden Hebel in die normale Lage zurück und klappt die Schriftplatte wieder um.

Die drei den Weichenhebeln entsprechend gruppirten Signalglocken haben einen verschiedenen Klang.

Nachdem in Vorstehendem der mechanische Theil der Einrichtung besprochen, bleiben noch einige Worte über die Kosten und den Betrieb der Einrichtung, sowie darüber, wie sich dieselbe bewährt, zu sagen.

Die Gesammtkosten betrugen ca. 9000 Thlr. und entfallen davon:

ca. 1600 Thlr. auf das Wärterhaus inmitten des Curvendreiecks,
« 3600 « auf den Mechanismus nebst allen Transmissionstheilen,

ca. 800 Thlr. auf die eisernen Sperrsignale mit Gründung derselben,

« 3000 « auf die Herstellung der Schutzkästen mit deren zum Theil sehr hohen Traggerüsten, der Schwellen für das Gestänge, sämmtlicher Gründungen der Eckpunkte im Gestänge, sämmtliche Handarbeiterlöhne und alle vorher nicht angeführten Kosten.

In diesen Kosten sind die noch zu erwähnenden telegraphischen Apparate nicht enthalten.

Das erste Stockwerk des Wärterhauses, in welchem die Handhebel aufgestellt sind und das dem Wärter einen freien Ueberblick gewährt, enthält gleichzeitig die telegraphischen Apparate. Das Wärterhaus ist für die drei Verkehrslinien gleichzeitig Blockssignalstation.

Ueberdies erhält dasselbe von den drei zunächstliegenden Stationen Werdau, Zwickau und Neumark bez. Reichenbach das electrische Glockensignal bei Abgang des Zuges von der betreffenden Station, sowie die telegraphische Anzeige der Abgangszeit und der Art des betreffenden Zuges und hat die Anzeige über den Durchlauf eines Zuges an die betreffende Station weiter zu geben.

Nach Ausweis des geführten Journals durchfuhren im November des Jahres 1873 täglich 130 Züge das Curvendreieck.

Die Einrichtung ist seit dem Frühjahr 1872 im Gange und hat, abgesehen von dem unwesentlichen Reissen eines Sperrsignaldrahts und eines Klingeldrahtes in keiner Jahreszeit eine Störung erlitten oder irgend eine Schwierigkeit oder Unbequemlichkeit veranlasst.

Während der ganzen Zeit hat eine Nachstellung der Uebertragungsmechanismen nicht zu erfolgen branchen, und haben sich demnach die angewandten Ausgleichungsvorrichtungen der Längenveränderungen durch Temperaturunterschiede, sowie sämmtliche Apparate als zweckentsprechend erwiesen.

Nachschrift. Für die Bewährung der Anlage spricht, dass im Jahre 1875 die Ausführung einer ähnlichen Anlage im Curvendreieck am Güterbahnhof Altstadt-Dresden genehmigt wurde.

Bei dieser Anlage soll das Rüppel'sche System der Feststellung der Stellhebel Verwendung finden.

(Aus den Protocollen der 84. Hauptversammlung des Sächs. Ingenieur- und Architekten-Vereins.)

Robinson's Signalspiegel für Eisenbahnzüge.

Der Obermaschinenmeister der Great Western Eisenbahn in Canada H. Robinson brachte in der Höhe des bedeckten Führerstandes der Locomotive zwei nach rückwärts geneigte Spiegel an, welche die obere Ansicht des ganzen angehängten Zuges in den Augpunkt des Führers reflectiren, um dem Locomotivführer den leichten und fortwährenden Ueberblick über den seiner Führung anvertrauten Eisenbahnzug zu gewähren, ohne dass er genöthigt wäre sich nach rückwärts zu drehen. Auf diese Weise ist der Führer in den Stand gesetzt, sowohl den ungestörten Zusammenhang aller Waggons zu überwachen, als auch etwaige Signale der Passagiere oder Schaffner sofort wahrzunehmen; gleiche Spiegel in dem erhöhten Coupé des Zugführers sollen denselben Zweck vervollständigen.

Diese Anordnung ist thatsächlich auf den Fahrbetriebsmitteln der erwähnten amerikanischen Bahn durchgeführt und soll sehr günstige Resultate ergeben haben.

(Railroad Gazette 1875.)

Technische Literatur.

Ueber den Kohlenverkehr auf den preussischen Eisenbahnen von H. Schwabe, Regierungs- und Baurath, Mitglied der kgl. Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn. Mit sieben Kupfertafeln. (Separat-Abdruck aus der Zeitschrift f. Bauwesen Jahrg. 1874.) Berlin Verlag von Ernst & Korn 1875. gr. 4.

Diese beachtenswerthe Schrift liefert einen sehr schätzbaren Beitrag zur Lösung der wichtigen Frage: «wie bei Verminderung der Anlage und Betriebskosten die Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen, der ausserordentlichen Steigerung des Verkehrs entspreebend, erhöht werden kann.» — Der Verfasser weist in der Vorbemerkung zunächst auf die ausserordentliche Verkehrssteigerung nach Beendigung des französischen Kriegs hin, die sich vorzugsweise in einer alle Erwartungen übertreffenden Vermehrung des Kohlenverkehrs äusserte, bebt die grossen Schwierigkeiten hervor, selbst bei rechtzeitiger Beschaffung der Betriebsmittel, den Verkehr zu bewältigen, da es in so kurzer Zeit unmöglich ist, die Bahnhofsanlagen in gleichem Schritt mit der Zunahme des Verkehrs zu erweitern, ferner die ausserordentliche Belastung, welche die Eisenbahnen durch die fortdauernde Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Betreff der Erhöhung der Anlagekosten erleiden und macht bei der in nenester Zeit gebotenen dringenden Nothwendigkeit (die Betriebskosten gleichzeitig mit der Befriedigung der vorgenannten Anforderungen zu vermindern) darauf aufmerksam, dass in gleicher Weise, wie dies bei dem früher entwickelten Verkehr der englischen Eisenbahnen bereits geschehen ist, nunmehr auch für die Hauptverkehrslinien Preussens der Zeitpunkt gekommen ist, der oben angedeuteten Frage näher zu treten. Dann folgt: I. Ueberblick über den gegenwärtigen Zustand des Betriebes; namentlich in Betreff der Bahnhofsanlagen im Allgemeinen, des Betriebsdienstes, der Verminderung der Achsenzahl der Lastzüge, der Betriebsmittel, Wagenausnutzung in Bezug auf den durchlaufenen Weg. II. Specielle Einrichtungen für den Kohlen- und Erzverkehr, worin besonders die Notwendigkeit, die Be- und Entladungszeit abzukürzen, die Einrichtung der Kohlenwagen zur Selbstentladung hervorgehoben und die Anlage von mustergültigen Kohlenbahnhöfen der Kaiser Ferdinands Nordbahn zu Wien, am Hafen bei Saarbrücken, der

Starrbahnen der Nassauischen Eisenbahn, verschiedene englische Kohlenbahnhöfe, sowie durch gute Abbildungen erläutert, beschrieben werden. III. Einfluss der vorerwähnten Verbesserungen auf den Betrieb, namentlich durch Erleichterung in Betreff der Anlage der Stationen durch Herstellung besonderer Kohlenbahnhöfe, Verminderung des Rangirdienstes, erhöhte Leistungsfähigkeit der Stationen, Einschränkung der Nebengleise und verschiedene Methoden des Rangirdienstes auf den englischen und deutschen Eisenbahnen.

Aus den Schlussbemerkungen entnehmen wir noch: «Die Anlage der Kohlenbahnhöfe nach den im Vorhergehenden erwähnten Principien wird es in den meisten Fällen gestatten, den Kohlenbahnhof von den übrigen Stationsanlagen zu trennen und durch eine sichere Umwehrung gegen die von der Geschäftswelt vielfach beklagte Beraubung zu schützen. Eine wirksame Abhilfe dieses Uebelstandes wird jedoch dadurch erreicht, wenn das Entladen der Kohlenwagen, wie dies auf dem Kohlenbahnhofe der Kaiser Ferdinands Nordbahn der Fall ist, ausschliesslich von der Bahnverwaltung bewirkt wird, welche schon wegen der raschen Wiederbenutzung der Wagen das grösste Interesse hat, die Entladung selbst auszuführen, und der es wegen der dauernden Beschäftigung der Arbeiter nicht schwer werden wird, dafür zuverlässige Kräfte zu gewinnen und die Entladung selbst zu jeder Zeit bei Tag und Nacht dem Bedürfniss entsprechend zu bewirken.»

K . . . l.

Technische Kalender pro 1876.

1. **Kalender für Eisenbahn-Techniker.** Bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen durch E. Honsinger von Waldegg, Oberingenieur in Hannover und Redacteur des technischen Organs des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Dritter Jahrgang 1876. Nebst einer Eisenbahnkarte in 2 Blättern und 52 Holzschnitten, sowie verschiedene andere Beilagen. Wiesbaden C. W. Kreidel's Verlag. In Leder gebunden 3 Mark.

Durch die Vereinigung des seit einigen Jahren von Rhoinhard und Schlehach herausgegebenen deutschen Ingenieur-Kalenders, mit dem vorstehenden in demselben Verlage, sind wesentliche Vortheile für beide Kalender erzielt worden. Ganz neu sind folgende Capitel: Ueber Fundationen; Preisentwickelungen für Maurer- und Steinhauerarbeiten; für Strassenbauten etc.; aus dem Maschinenbau; Dampfkesselanlagen; Vermessungswesen, vom Professor Schlehach in Winterthur; Barometrisches Höhenmessen, vom Althell.-Baumeister Richard in Barmen; Locomotiv- und Wagenbau nebst diversen Preisen bei Neubeschaffungen, vom kgl. Maschinenmeister Georg Meyor in Ratibor; Notizen aus dem Eisenbahnbetrieb, von demselben. Ausserdem wurden die vom Professor Keck bearbeiteten Abschnitte über Mathematik und Mechanik an verschiedenen Stellen ergänzt und verbessert, die Capitel Erdban, Tunnelbau, Bahnoberbau, Bahnunterhaltung wesentlich erweitert und vervollständigt. Die sehr speciellen Preisermittelungen fast aller Gegenstände des Eisenbahnbaues und Betriebes nach Mark und Pfennig sind den gegenwärtigen Verhältnissen entsprechend und genau. Auch die technische Statistik wurde nach den neuesten Angaben sämmtlicher Bahnverwaltungen des deutschen Eisenbahn-Vereins und der schweizerischen Eisenbahn-Verwaltungen durch Hrn. Althell.-Baumeister Richard in Barmen ganz umgearbeitet und durch 6 neue Rubriken (den mittleren Steigungs- und Krümmungsverhältnissen nach Procenten berechnet) vervollständigt, sowie das Verzeichniss des technischen Personals und die Uebersicht der Locomotiv- und Wagenfabriken nach officiellen Angaben ergänzt. Die am Schlusse des Kalendariums aufgenommenen Notizen über den Postverkehr enthalten in gedrängter Kürze alles Wesentliche für das correspondirende Publicum.

Bei dem reichen Inhalt und der sehr sachgemässen Behandlung wird dieser Kalender den Bedürfnissen aller Eisenbahn-Techniker besser als irgend ein anderer zweifellos entsprechen, besonders da auch der Ledereinband den zweckmässigen Verschluss mittelst Klappe erhalten hat und der Preis von der Verlagshandlung ausserordentlich billig gestellt wurde.

2. **Kalender für Strassen- und Wasserbau-Ingenieure.** Herausgegeben von A. Rheinhard, Bauinspector der kgl. Oberfinanzkammer in Stuttgart. Dritter Jahrgang 1876. Nebst 41 Holzschnitten. Wiesbaden C. W. Kreidels Verlag. In Leinwand gebunden 3 Mark.

Der dritte Jahrgang dieses Kalenders unterscheidet sich von seinen Vorgängern dadurch, dass derselbe hauptsächlich für Strassen- und Wasserbau-Techniker bestimmt und daher das früher in ihm aufgenommene Capitel über Eisenbahnbau in Wegfall gekommen ist. Dagegen wurde durch die Vereinigung des vorstehend beurtheilten Kalenders für Eisenbahn-Techniker in demselben Verlage das Werthvollste aus beiden Kalendern nämlich aus den Abschnitten: Mathematik, Maass- und Gewichtstabellen, Mechanik, Wärme, Tabellen der specif. Gewichte, Erdbau, über Fundationen, Preisentwickelungen für Maurer- und Steinhauerarbeiten, für Strassenbauten, aus dem Maschinenbau, Dampfkesselanlagen, Vermessungswesen in dem gemeinsamen Theil bei sorgfältiger Sichtung und Vermehrung des Stoffs zusammengetragen, sowie die Capitel über Hydraulik- Strassen- und Wasserbau entsprechend vergrössert. Ausserdem ist noch eine vierstellige Logarithmen-Tafel und unter Verschiedenes noch Diverse Motoren, Kraftbedarf verschiedener Arbeitsmaschinen, Bestimmung der Schornsteindimensionen, Gasleitungen, Kosten verschiedener Maschinen etc. aufgenommen.

Dieser nicht minder sorgfältig bearbeitete und vorzüglich ausgestattete Kalender entspricht nicht nur den Bedürfnissen der Strassen- und Wasserbau-Ingenieure, sondern wird dadurch auch solchen Feldmessern, welche mit Strassenbauten, Meliorationen etc. sich beschäftigen, namentlich auch in Hinsicht auf das sehr ausführliche und reichhaltige Capitel über Vermessungswesen ein vorzügliches Vademecum geboten.

3. **Eisenbahnbaukalender für das Jahr 1876.** Herausgegeben unter Mitwirkung von Fachmännern von J. Paradies, Ingenieur. Zweiter Jahrgang. Nebst 1 Eisenbahnkarte, 1 lithogr. Tafel und zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin C. Pfeiffer'sche Buch- und Kunsthandlung 1876. In Leinwand gebunden 3 Mark.

Obwohl dieser Kalender nur speciell für Eisenbahnbau-Ingenieure bestimmt ist, werden diese in demselben für ihr

specielles Fach viel weniger Brauchbares als in dem oben empfohlenen Kalender für Eisenbahn-Techniker finden, wie nachstehende vergleichende Uebersicht des Textes zeigt:

Gegenstand:	Eisenbahnbau-baukalender von Paradies. Seiten.	Kalender für Eisenbahn-Techniker von Heusinger v. Waldegg. Seiten.
Vermessungswesen	5	13
Mechanik	8	8
Dach- und Brückenträger	9	10
Futter- und Stützmauern	1	$3^1/_2$
Grunderwerb und Erdban	4	19
Fundation, Maurer- u. Steinhauerarbeiten	0	6
Tunnelbau	$^1/_{10}$	1
Bahnoberbau und Bahnunterhaltung .	2	3
Signale und Bahnhöfe	6	$6^3/_4$
Auszug aus den techn. Vereinbarungen	7	9
Betriebsmittel	2	15
Sa. . .	$44^1/_{10}$	$94^1/_4$

Wie oberflächlich und wenig zuverlässig ausserdem die Angaben in dem Paradies'schen Kalender sind, ergiebt sich aus folgenden Beispielen der Eisenbahnstatistik:

Eisenbahnen.	Länge in Kilometern nach Paradies.	officiell und nach Heusinger v. Waldegg.
Aitona-Kiel	fehlt	471,3
Badische Staatsbahn . . .	957,0	1146,0
Bayerische Ostbahnen . .	659,0	771,9
Bayerische Staatsbahn . .	1810,0	2487,0
Bergisch-Märkische . . .	667,3	1169,3
Berlin-Anhalt	382,2	377,3
Berlin-Dresden	fehlt	175,3
Berlin-Görlitz	209,7	318,0
Berlin-Hamburg	303,6	445,0
Berlin-Potsdam-Magdeburg .	147,0	268,5
Berlin-Stettin	223,5	845,1
Braunschweigische . . .	330,0	332,3
Breslau-Schweidnitz-Freibrg	298,8	641,2
Breslau-Warschau . . .	fehlt	55,7
Crefelder Indnstriebahn . .	47,7	46,2
Elsass-Lothringische . . .	fehlt	1035,9
Entin-Lübecker	fehlt	32,0
Frankfurt-Bebra	190,73	212,8 und so fort.

Kurz, es ist in der ganzen Statistik und fast in allen Rubriken keine einzige Zahl nur annähernd richtig; dabei fehlen alle neueren Bahnen, von 36 österrreich-ungarischen Bahnen sind nur 21 aufgeführt. Eine so oberflächliche Arbeit ist ganz werthlos.

4. Bau- und Gewerbskalender für das Jahr 1876. Bearbeitet von E. Bardenwerper. Lahr, Verlag von Moritz Schauenburg 1876.

Von diesem rühmlichst bekannten Kalender für Techniker des Bau- und Gewerbefaches liegt bereits der neunte Jahrgang vor uns; derselbe ist in seinen Einzelheiten dem letzten Jahrgange ziemlich gleich; nur die in neuerer Zeit gemachten Erfahrungen mit Lederbandagen auf Riemscheiben und mit Haartreibriemen boten einiges Bemerkenswerthes. H.

Soeben erschien in unterzeichnetem Verlag:

Ergänzungsheft

zum Jahrgang **1875** des

„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens"

in technischer Beziehung.

(Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.)

Herausgegeben von

Edmund Heusinger von Waldegg.

4°. **Geheftet. Mit 2 Holzschnitten und 7 Tafeln Abbildungen. Preis: 4 Mark.**

INHALT:

Original-Aufsätze. Die neue Perronhalle im Personen-Bahnhof Mannheim. Von H. Baer. — Ueber Schlittenbremsen. Von A. S. H. Oberen. — Beschreibung des Salon-Wagens für S. K. Hoh. den Prinzen Heinrich der Niederlande, erbaut in den Werkstätten zu Nivelles. — Die drei Rigi-Bergbahnen. Nach Reisenotizen vom Herausgeber. — Kautschuk-Dichtung für das Erproben der Locomotiv-Siederöhren. Von A. Lindner. — Ueber die Achsenbrüche und die Mittel zu deren Beseitigung. Von R. Koch. — Ueber Bahnoberbau und Betriebsmittel der englischen Eisenbahnen. Auszug aus den Reisenotizen des Obermaschinenmeisters Bote in Cassel. — Verbesserter Ventilations-Apparat in verschiedenen Anwendungen. Von Fecht. — Zur metrischen Schraubenscala. Von E. Tilp. — Transportable Dampfmaschinen für Wasserstationen, gebaut in der Maschinen-, Locomotiv- und Wagenbau-Anstalt in Modling. — Gusseisernes Schmiedefeuer. Construirt von Ed. Rotter. — Tabellarische Zusammenstellung der bis jetzt ausgeführten Local-Bergbahnen mit Zahnstangen und freier Adhäsion, nebst deren Betriebsmittel. Mitgeth. von O. Zschocke. — Möglichkeit zur Beseitigung der unteren Stufen im Normalprofil des lichten Raumes der Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen. Von L. Becker. — Rückblick auf die 30jährige Wirksamkeit der Redaction des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, nebst biographischen Skizzen der verstorbenen Mitarbeiter: Ingenieur Eduard Schinz † 1855; Geh. Ober-Baurath L. Henz † 1860; Karl Ritter von Ghega † 1860; Maschinen-Ingenieur Eduard Meggenhofen † 1861; Ober-Baurath Karl von Etzel † 1865; Obermaschinenmeister Prismann † 1869; Generaldirectionsrath Karl Exter † 1870; Mart. Rieneck, k. k. Regierungsrath † 1871; Oberinspector Rud. Stradal † 1873; Obermaschinenmeister G. Welkner † 1873; Ingenieur Pius Fink † 1874; Ingenieur E. H. Baucke † 1874; Civil-Ingenieur Alphons Petzholdt † 1875.

Wiesbaden, November 1875. **C. W. Kreidel's Verlag.**

Soeben ist in unterzeichnetem Verlage erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Die Schule des Locomotivführers.

Handbuch

für

Eisenbahnbeamte und Studirende technischer Anstalten.

Gemeinfasslich bearbeitet

von

J. Brosius, Königl. Maschinenmeister. und **R. Koch,** Maschinen-Ingenieur.

Mit einem Vorwort

von

E. Heusinger von Waldegg, Redacteur des »Organs für Eisenbahnwesen«.

III. Abtheilung (Schluss):

Der Fahrdienst.

Mit 128 Holzschnitten. Preis: 3 M. 60 Pf.

Die beiden ersten Theile des nun vollständig gewordenen Buches. I. Theil: „Der Locomotivkessel und seine Armatur", II. Theil: „Die Maschine und der Wagen" sind bereits in zweiter Auflage erschienen und in jeder Buchhandlung zu haben. — Die Verfasser haben aus den drei Theilen des vorstehenden Buches mehrere hundert Fragen ausgezogen mit der Angabe, auf welchen Seiten des Buches die Beantwortung zu finden ist, und wird diese Arbeit im December unter dem Titel:

Das Locomotivführer-Examen

als Erweiterung der

„Schule des Locomotivführers"

Preis: ca. 80 Pfennige

erscheinen. Mit Rücksicht darauf, dass eine kurze, bündige und dabei klare Fragestellung besonderen Werth hat und dass durch ihre Trennung vom Lehrbuche selbst der Nachtheil der eigentlichen Katechismusform, welche leicht zu mechanischem Auswendiglernen verleitet, vermieden wird, glauben die Verfasser deren Vortheile durch dieses Fragebuch ihrem Werke zuzuführen. Bei den an vielen Bahnen eingeführten Instructionsstunden wird das Schriftchen ein willkommenes Hilfsmittel sein.

Wiesbaden, November 1875.

C. W. Kreidel's Verlag.

Von den früheren Bänden des

Organs für Eisenbahnwesen

sind **Band III—IX. und XI—XVIII. noch zu haben und zusammengenommen zum ermässigten Preise von M. 50. — (Ladenpreis: M. 163. —) durch jede Buchhandlung zu beziehen, während für einzelne Bände der seitherige Preis bestehen bleibt.**

Der Vorrath an compleien Exemplaren der genannten Bände ist sehr gering.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Soeben erschien in unserm Verlage:

Ferd. Plessner,

Noch ein Wort zur Anregung des

Baues der Local-Bahnen

und Einrichtung eines billigen Eisenbahnbetriebes.

8. eleg. geh. Preis 1 M.

Gegen Einsendung von 1 M. 10 Pf. in Briefmarken franco nach allen Orten! —

Berlin SW, 72 Leipz.-Str. 6 Dönhofsplatz.

Polytechnische Buchhandlung (A. Seydel).

In C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden ist erschienen:

E. Heusinger von Waldegg,

Die

Schmiervorrichtungen

und

Schmiermittel der Eisenbahnwagen.

Geschichtlich-statistisch-kritische Darstellung.

Gekrönte Preisschrift.

Neue Ausgabe.

Quart. Geheftet. Preis: 6 Mark.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Technische Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen über den Bau und die Betriebs-Einrichtungen der Eisenbahnen. Redigirt von der technischen Commission des Vereins nach den Beschlüssen der in Hamburg am 25. bis 29. Juni 1871 abgehaltenen V. Techniker-Versammlung des Vereins. Herausgegeben von der geschäftsführenden Direction des Vereins. Mit 7 Tafeln. Gross 8°. geheftet. Preis: M. 1. 20.

Transportable Dampfmaschinen
von 1—30 Pferdekraft,
Locomobilen,
Horizontale Dampfmaschinen,
Dampframmen,
Dampfwinden, Dampfkabel,
Transport. Fördermaschinen,
Dampfpumpen,
Centrifugalpumpen
bauen als Specialität und halten auf Lager:

Menck & Hambrock,
Ottensen b. Altona.

Im Verlage von R. Gaertner in Berlin erscheint und sind die bereits ausgegebenen Lieferungen 1 und 2 durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die Locomotiven.

Eine
Sammlung ausgeführter Zeichnungen
mit
beschreibendem Text
zur Benutzung im Constructions-Saal und in technischen Lehranstalten nach zuverlässigen Quellen bearbeitet
von
Carl Schaltenbrand,
Ingenieur in Berlin.

Vollständig in 4 Lieferungen — jede aus einem Heft Text von 5—6 Bogen in gr. 8. mit zahlreichen Holzschnitten und einem Heft Kupfertafeln von 10 Blatt in Quer-Folio bestehend — zum Subscriptionspreise von à 8 Mark. Der Verleger behält sich nach Ausgabe der 4. (letzten) Lieferung eine Erhöhung des Ladenpreises vor.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Technisches Hand- und Hilfsbuch

Zum Gebrauche für
Ingenieure und Architekten, Maschinen- und Mühlenbauer, Fabrikanten, technische Behörden.
Von
H. Roessler.
Mit zahlreichen Holzschnitten. Octav. Geheftet. Preis M. 6. 80.

Vollständig erschienen!
Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

Cannabich's
Lehrbuch der
Geographie

nach den neuesten Friedensbestimmungen.
Achtzehnte Auflage.
Neu bearbeitet von
Prof. Dr. F. M. Oertel,
vollendet von
Dr. Reinh. Zöllner.
Vollständig in zwei Bänden,
jeder zu acht Lieferungen à 1 Mark. Der erste Band umfasst die Allgemeine Geographie und Europa, nebst Register. Der zweite Band enthält die ausserenropäischen Länder nebst Register. — gr. 8., 1866—1875, Geheftet Preis für jeden Band broschirt 8 Mark; complett: 16 Mark. In englischem Einband complet: 19 Mark. Für jeden Band 9 Mark 50 Pf.

In dieser völlig umgearbeiteten 18. Auflage des, durch seine vorhergehenden 17 Auflagen in ca. 100 000 Exemplaren aller Orten eingebürgerten, vielbekannten und altbewährten „Cannabich" liegt zur Zeit das neueste, geographische Handbuch vor, mit allen Veränderungen, welche uns die Neuzeit gebracht hat, indem sowohl zum ersten wie zum zweiten Bande eben eben jetzt erst, nach Vollendung des Ganzen, durch Cartons und Nachträge die erforderlichen Ergänzungen gegeben sind. Das Lehrbuch macht somit gerechten Anspruch auf die Eigenschaft vollständiger Neuheit und Zuverlässigkeit, gleichzeitig aber auch auf die grösste Billigkeit gegenüber anderen, 2 und 3fach theureren geographischen Handbüchern und somit wird dieses Werk auch in seiner 18. Auflage den Ruf höchster praktischer Brauchbarkeit behaupten —

Hambruch's patentirter hängender Doppelfederwagen.

Die grossen Vorzüge dieser Construction sind durch angestellte Proben auf preussischen, österreichischen, bayrischen und russischen Bahnen von hervorragenden Technikern constatirt, worüber Zeugnisse in dem Bureau des Unterzeichneten ausliegen. Ebendaselbst ist das Modell eines Wagens dieses Systems der neusten Construction ausgestellt. Licenzen zum Bau derartiger Wagen werden gegen billige Entschädigung ertheilt.

G. Hambruch,
Civil-Ingenieur.
Berlin Königgrätzer-Strasse 95.

PREIS-MEDAILLE. PARIS 1867.

WERKZEUG-MASCHINEN.
Specialität.
COLLET & ENGELHARD in OFFENBACH a. M.

FORTSCHRITTS-MEDAILLE. WIEN 1873.

Eisenbahn-Directionen empfiehlt sich zum Bau vollständiger

Telegraphen-Anlagen

sowie zur Lieferung und Aufstellung sämmtlicher
Telegraphen- und Block-Apparate, Läutewerke und Stations-Uhren
die Telegraphen-Bau-Anstalt von Wilh. Horn
in **Berlin,** Kommandantenstrasse No. 45.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIII. Band. 2. Heft. 1876.

Construction einer neuen — horizontal beweglichen — selbstschliessenden Wegschranke für Rampenabsperrungen.

Von **M. Kreuzinger**, Ingenieur der Pilsen-Priesen-Komotauer Eisenbahn.

(Hierzu Taf. IV.)

Vielfältige unangenehme Erfahrungen, welche in Betreff der Verkehrssicherheit bei den meisten bestehenden Einrichtungen der Drahtzugbarrièren (mit verticaler Balkenbewegung und oft übermässig aufgehürdeten Gegengewichten) gemacht wurden, gaben bei der Wichtigkeit dieses Gegenstandes in letzterer Zeit vielfache Veranlassung zur Construction von neuen derartigen Apparaten.

Wiewohl die meisten dieser Constructionen mancherlei Verbesserungen enthielten, so entsprachen dieselben doch nicht allen Anforderungen, weshalb auch noch keine derselben zu durchgreifender Anwendung gelangte.

Der Hauptnachtheil für die in dieser Beziehung versuchten und proponirten Verbesserungen tritt fast auffallend dadurch hervor, dass bei den meisten Constructionen durchgehends die alte bestehende Einrichtung beibehalten wurde und hieran durch Zugaben und sonstige Behelfe mögliche Verbesserungen angestrebt wurden, ohne jedoch zu erwägen, ob die Belassung der alten Bestände überhaupt allen Anforderungen entspricht und nicht eventuell Gefahren selbst in sich birgt.

Die angeführten Umstände in Betracht ziehend, berechtigen demnach zur Frage: ob es nicht vortheilhafter wäre, das alte System gänzlich ausser Acht zu lassen und die bestehenden Mängel der alten Einrichtungen einer eingehenden Erwägung zu unterziehen, sowie auf Grund dieser Resultate, die strikte Beseitigung aller jener Uebelstände anzustreben, welche in ihren Bewegungen und Wirkungen, irgend eine Unverlässlichkeit, grössere Erhaltungskosten, oder gar Gefahren in sich bergen.

Ohne auf kleinere Uebelstände weiter einzugehen, treten schon bei dem Hauptbestandtheile der alten Einrichtungen (hinsichtlich der verticalen Schrankenbewegung) weitgehende Bedenken hervor; namentlich fordert ein Fall die unbedingte Beseitigung; indem der Barrièrebalken beim Schliessen der Rampe oftmals einem eben passirenden Fuhrwerke sich gefahrbringend zwischen Wagen und Bespannung etc. legt, oder im entscheidenden Momente durch Reissen der Zugleitung sich öffnet, und hierdurch nahezu grössere Gefahren, als beim Nichtvorhandensein, verursacht; ebenso sind die erforderliche Hubhöhe, und die hiermit verbundenen erschwerenden Uebertragungen, sowohl für die Erhaltung und Inbetriebsetzung der hiermit in Verbindung stehenden Vorrichtungen, nicht frei von nachtheiligen Einflüssen, weshalb die unbedingte Beseitigung der verticalen Bewegung anzustreben ist.

Auch im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens (I. Heft pro 1875) ist durch einen von der Direction der Braunschweigischen Eisenbahn veröffentlichten Bericht, dieser Gegenstand eingehenderer Studien gewürdigt, und daselbst bereits die Frage erörtert, welchem Systeme (ob mit verticaler- oder horizontaler Bewegung) der Vorzug zu geben wäre, welcher gleichzeitig mit der sonach vollkommen gerechtfertigten Beantwortung schliesst: dass Letzterer unbedingt der Vorzug zu geben wäre.

Unter Zugrundelegung dieser Erfahrungen, ergaben die diesfälligen Versuche das vorliegende neue System, dessen einfache, verlässliche und billige Einrichtung und hiermit erzielte Verkehrssicherheit allen Anforderungen entsprechen dürfte.

Eine nähere Aufzählung und Beschreibung der einzelnen Bestandtheile des neuen Systems, dürfte durch die Detailzeichnung hier überflüssig erscheinen, weshalb blos die einzelnen Vortheile der Gesammteinrichtung gegen das alte System vergleichend, hervorgehoben werden sollen:

1. Bei der neuen Einrichtung ist, entgegen den alten Systemen, die vom Wächter zu bedienende Zugleitung bei geöffneter Schranke, welche in dieser Stellung unter dem Geländerbalken geschützt ist, stets gespannt, und kann nur ein zufälliges Reissen derselben, innerhalb jenes Zeitraumes eintreten, woselbst keinerlei Gefahr für Passanten vorhanden ist; demungeachtet aber schliesst sich beim Reissen der Leitung die Schranke selbst, jeden Uneingeweihten zur Vorsicht mahnend.

Ganz entgegengesetzt verhält sich dies bei der alten Einrichtung, woselbst sich im ähnlichen Falle beim erforderlichen Absperren und hierbei nur ermöglichtem Reissen der Leitung, der Balken anstatt schliesst, die Rampe für die Passago öffnet, und hierdurch das Publikum den unverantwortlichsten Gefahren preisgiebt, indem in Folge nachtheiliger äusserer Einflüsse die elektrischen Signalisirungsvorrichtungen versagen, und der Wächter oftmals erst beim Ansichtigwerden des Zuges — sonach im letzten Momente — erst die Schranke schliesst.

2. Von dem Wächterhause — beziehungsweise Motor — aus (Fig. 7, 8 und 9 Taf. IV), erscheint die Zugleitung entlang der Bahnkrone oder dem Banquettrande, geführt, mit der zunächst der Rampe ersichtlich gemachten (vor- und rückwärts beweglichen) Rolle in directe Verbindung gebracht, über welch' Letztere die Uebertragungskette an die beiden horizontalen Viertelkreisscheiben zu den Schrankenständern führt. (Vergl. Fig. 1—5 Taf. IV.) Letzterer ruht theilweise auf diesen Scheiben direkt, und dem daselbst befestigten schraubenartigen Gewindestücke an.

Ebenerwähntes Gewinde legt sich, wie Fig. 6 zeigt, unterhalb passend in ein ähnliches Gegengewinde, welches an der, der Schranke als Drehungsachse dienenden verticalen und runden Eisenstange befestigt, sammt dem unteren Ende der Letzteren in einem, auf der Rampe versetzten Quader eingelassen und befestigt ist, während das obere Ende der Drehungsachse an den Geländerbaum fixirt ist.

Durch diese Einrichtung schliesst sich die Schranke durch den Druck des Eigengewichtes auf die beschriebenen Gewindevorrichtung stets von selbst und kann ebenso bei eintretender Gefahr von jeder Person leicht geöffnet werden; zugleich schliesst sich die Schranke so lange die Zugleitung vom Wächter aus noch nicht gespannt wurde, wieder selbstständig, sobald dieselbe befreit wird.

Die zunächst der Stange befindliche Rolle verbindet noch den weiteren Vortheil, dass die Kette, welche über die erwähnte Rolle zu beiden Schrankenständern führt, vermöge der grösseren Entfernung und der durch die erforderliche Uebertragung hervorgerufenen Reibungswiderstände, der Schliessung der jenseitigen über der Bahn gelegenen Schranke erst dann zuässt, wenn die, der Rolle zunächst gelegene zweite Schranke bereits geschlossen ist.

Wenn man diesen Umstand ansnntzen will, ergieht sich an Stelle der bei vielen deutschen Bahnen angewendeten Signalisirung folgendes:

Der Wächter hat zuerst die eine Schranke zu schliessen und nach Verlanf mehrerer Secunden die zweite. Erblickt ein gegen die Rampe anfahrendes Gespann die vor ihm abgesperrte Schranke, so ist demselben hiermit das verständlichste »Halt!« geboten und es sieht sich zu den erforderlichen Maassnahmen veranlasst.

Dieses Signal dürfte von Jedermann ohne weitere Instruction verstanden nnd beachtet werden, während alle bisher angewendeten optischen Signale, welche oftmals — sobald nicht irgend ein greifbares Hinderniss sich der freien Passage entgegenstellte — zum eigenen Verderben gar nicht beachtet oder verstanden werden.

Sollte dennoch, was jedoch kaum eintreten kann, ein Fuhrwerk zwischen den beiden Schranken abgesperrt werden, so ist das jenseitig gelegene Rampenplateau von der Schiene bis zur Schranke genügend, um daselbst jedes Gespann stehen lassen zu können und bei erforderlicher Handhabung der Zugthiere das Passiren des Zuges abzuwarten. Eine Gefahr ist hierbei nicht zu befürchten, da die Bespannung mit dem Kopfe von dem Zuge abgewendet steht.

Jedenfalls ist es ein nicht zu unterschätzender Vortheil, dass durch diese einfache Vorrichtung dem Publikum die bezüglichen Verhaltungsmaassregeln fast handgreiflich vor Angen gestellt und der Bespannung selbst das »Halt!« entgegengesetzt wird.

4. Auch bei der beschriebenen Einrichtung wurde der Versuch gemacht, zu noch grösserer Sicherheit eine einfache Läutevorrichtung ohne Anwendung der bisherigen hohen Säulen, mehrerer Gegengewichte und Kettenleitungen etc. blos unter Ausnutzung der zweifachen Bewegung der Schranke zu construiren, welches auch vollständig gelang; da aber eine solche Signalisirung selten beachtet wird, demnach nur die Anschaffungskosten etc. ungerechtfertigt erhöht werden, so wurde die Anbringung desselben hier nicht weiter berücksichtigt.

In Betreff der Motoren oder Triebwerke ist noch Folgendes zu bemerken:

Die grösstentheils angewendeten Motoren für Zugvorrichtungen bei Rampenabsperrungen erfordern hinsichtlich ihrer Constructionsart bei längeren Zugleitungen, oder solchen in Curven liegenden, und bei den hierbei zu überwindenden grossen Reibungswiderständen, erstmals die äusserste Kraftanstrengung einer Person, um den Schluss der Schranke zu veranlassen, weshalb diese Vorrichtungen durch übermässige Kraftanstrengungen nicht nur wiederholten Reparaturen unterliegen, sondern sogar im entscheidendsten Momente ihren eigentlichen Zweck vollständig versagen, und für die Rampe selbst nur gefahrbringend sind.

Weitere Nachtheile haben diese Systeme hinsichtlich der angebrachten Vorgelege; wie auch die selten lange währende senkrechte Stellung des Motors wiederholte Arbeiten erfordert, um nicht der Gesammteinrichtung nachtheilig zu sein.

Vorstehende und noch andere bekannte Uebelstände zu beseitigen, sowie ausserdem selbst mit geringerer Kraftanwendung die vorgeschriebenen Bestimmungen und Zwecke zu erreichen, dürften die beiden auf Taf. IV in Fig. 7—9 sowie in Fig. 10 und 11 dargestellten System hinsichtlich der hiermit erreichten Vortheile und Sicherheit, nebst einfacher Einrichtung derselben, nicht nur allen bisherigen Systemen den Vorrang abgewinnen, sondern sich ungeachtet der hierzu in keinem Verhältnisse stehenden geringen Mehrkosten der Anschaffung zur allgemeinen Einführung empfehlen, indem hierbei fast gar keine Erhaltungskosten erforderlich sind.

Eine nähere Aufzählung der einzelnen Bestandtheile dieser beiden neuen Systeme dürfte auch hier durch die in der Zeichnung entsprechend dargestellten Details überflüssig erscheinen; es soll daher nur Einiges über die Art und Weise der Reconstructiou einer alten Schranke (Fig. 7—9 erwähnt werden.

Unter Benutzung des früher bestandenen Holzgerippes, ist daselbst anstatt der früheren horizontalen = eine verticale böl-

zerne Welle eingesetzt und auf derselben das alte Zahnrad horizontal angebracht, in welch' Letzteres eine auf der Kurbelwelle angebrachte Schraube ohne Ende eingreift, wodurch die Wiederverwendung des kleineren zweiten Zahnrades und der Vorgelege wegfällt. Die Kurbel kann nach erfolgtem Gebrauche abgenommen werden.

Einen weiteren Vortheil gewährt diese Einrichtung noch dadurch, dass das ganze Gerippe seiner Länge nach parallel zur Bahnlinie gestellt werden muss, wodurch jedes nachtheilige Seitwärtsneigen des Motors vermieden, ferner derselbe selbst in der currenten Bahn ohne ein Plateau nöthig zu haben, aufgestellt werden kann.

Schliesslich muss noch hervorgehoben werden, dass die Construction dieser beiden Systeme noch die Möglichkeit bietet, zwei Zugvorrichtungen von geringeren Entfernungen sowohl beide nach einer einzigen Richtung — als auch beide in entgegengesetzter Richtung, durch einen Motor gleichzeitig versehen zu können.

Prag, im August 1875.

Ueber Längsverschiebung (Wandern) der Schienen auf zweigleisigen Bahnstrecken.

Von **Georg Meyer**, Kgl. Maschinenmeister der Oberschlesischen Eisenbahn zu Ratibor.

Die auf 2gleisigen Bahnstrecken auftretende Erscheinung des Verschiebens der Schienen in der Fahrtrichtung ist schon auf verschiedene Art erklärt worden:

Baurath Scheffler sagt in seiner Brochüre: (Die Wirkung zwischen Schiene und Rad, p. 53) Um das Gleis zum Wandern zu bringen, kommen offenbar die durch die Bahnzüge veranlassten Erschütterungen in Betracht. Nun liefert der Wagenzug auf jede Erschütterung durch die Triebräder der Locomotive 50 bis 150 Mal so viel Erschütterungen durch seine eigenen Räder. Dieselben sind allerdings verhältnissmässig schwächer als die der Locomotive; allein nur einen Körper durch schräge Stösse in Bewegung zu versetzen, sind oftmals viele und schwache Schläge besser geeignet, als wenige und starke, indem der starke Stoss eine Compression des Materials in schiefer Richtung mit nachfolgender Expansion ohne Trennung der Berührungsflächen, eine Aufeinanderfolge schwacher Stösse hingegen, ein Erzittern der Körper mit Trennung und Verschiebung der Berührungsflächen herbeiführt. Die Locomotive müsste, da ihre Triebräder momentan nur eine einzige Schiene fassen, diese einzelne Schiene etwa 100 Mal so viel zurückschieben, als jedes Räderpaar des Wagenzuges sie verschiebt. Es liegt auf der Hand, dass eine solche starke Verschiebung einer einzelnen Schiene in einem zusammenhängenden Gleise wegen des Widerstandes der sich annähernden Schienen unmöglich ist, dass also die Schläge der Locomotive vornehmlich durch Zusammendrückungen und Ausdehnungen consumirt werden müssen. Der Wagenzug dagegen erschüttert gleichzeitig eine grosse Gleislänge von 50 bis 100 Schienen und erhält jede einzelne dieser Schienen durch die nachfolgenden Räder in einer zwar schwachen, aber lange zu dauernden Erschütterung mit einer nach vorn gerichteten Componente.

Der Effect kann nach allem Diesem kein anderer sein, als dass das Schienengleis vorwärts wandert.

Professor Winkler sagt im 1. Bande des Heusinger'schen Handbuches für specielle Eisenbahntechnik, 3. Aufl. pag. 275 hierüber Folgendes:

In Folge der Erschütterungen, durch welche sich der Druck auf die Schwellen und hiermit die Reibung periodisch vermindert, werden Verschiebungen dennoch möglich. Die Erfahrung zeigt, dass sich die Schienen in der Bewegungsrichtung des Zuges verschieben, was sich dadurch erklären lässt, dass sich die Erschütterungen an den Wagenrädern häufiger wiederholen, als an den Treibrädern.

Besonders bemerkbar wird diese Verschiebung auf denjenigen Gleisen, welche nur nach einer Richtung befahren werden, während die Schienen auf eingleisigen Bahnen hin- und hergeschoben werden. Durch das Bremsen der Wagenräder wird die Verschiebung in der Bewegungsrichtung des Zuges befördert. Wenn die Locomotivräder gebremst werden, die Wagenräder nicht, so findet das Umgekehrte statt; die Locomotivräder streben die Schienen in der Richtung des Zuges, die Wagenräder dagegen die Schienen in der entgegengesetzten Richtung zu verschieben. Es ist daher möglich, dass auf einer Steigung die Schienen nach vorn verschoben werden.

Werden die Wagenräder gebremst, so erfolgt eine Verschiebung der Schienen in der Zugrichtung, also auf Steigungen thalwärts. Bei eingleisigen Bahnen würden auf Steigungen, auf denen bei der Thalfahrt die Wagenräder gebremst werden, die Verschiebungen der Schienen nach abwärts stärker sein, als die nach aufwärts, so dass hier eine Abwärtsbewegung resultiren würde. Durch das eigene Gewicht der Schienen wird diese Bewegung befördert.

Endlich erklärt Couche die Wanderung der Schienen dadurch, dass die Räder der Wagen auf die vorspringenden Enden der Schienen, dieselben vorwärts schiebend, einwirken und zwar um so kräftiger, je grösser die Geschwindigkeit ist.

Die einfachste und wohl auch wahrscheinlichste Ursache dieser Erscheinung dürfte wohl darin liegen, dass die Räder einer Achse höchst selten auf mathematisch genau gleichen Durchmessern rollen und dass darnach bei der Fortbewegung eines Eisenbahnzuges eine gewisse Menge gleitender Reibung der Wagenräder auf den Schienen erzeugt wird, welche offenbar als Hauptursache des Wanderns der Schienen bei zweigleisigen Bahnen angesehen werden muss.

Namentlich wenn man dabei noch erwägt, dass die Triebräder der Maschine, welche ein Verschieben der Schienen in einer der Fahrt entgegengesetzten Richtung bedingen, eine weit geringere gleitende Reibung ausüben können, als die Räder des im Zuge befindlichen Wagen.

Ratibor im November 1875.

Ueber die Spurkranzrillen in den Ausweichungen.

Von **W. Semmelroth**, Maschinen-Ingenieur in Stettin.

Es ist eine auffallende Erscheinung, dass man die lichten Weiten für die oben benannten Zwischenräume so verschiedenartig normirt, und giebt mir dieser Umstand Veranlassung zu den nachstehenden Zeilen.

Da doch nur ein Maass für die Weite der Spurkranzrille je nach ihrer Lage in der Ausweichung das zweckmässigste und deshalb richtige sein kann, so glaube ich die verschiedenartige Anführung desselben dem Umstande zuschreiben zu müssen, dass in den Bestimmungen, welche in den Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen zusammengefasst sind diejenigen Paragraphen fehlen, welche diese Breitenmaasse direct vorschreiben, wodurch die Vereinsverwaltungen veranlasst werden würden in dieser Angelegenheit ebenso wie in Betreff anderer Abmessungen eine richtige Einheit zu erzielen; zumal diese fehlenden Festsetznngen von nicht geringerer Wichtigkeit sind als z. B. die der §§. 165 und 161, von denen der erstere das sogen. Räderspurmaass auf 1360^{mm} mit einer Toleranz von 3^{mm}, der letztere den Spielraum der Spurkränze zwischen den Schienen auf ein Minimum von 10^{mm} und ein Maximum von 25^{mm} festsetzt, als Grenzen für die zulässige Gesammtverschiebung der Achse zwischen den Schienen.

Ich wende mich zunächst der Spurkranzrille an der Wurzel der Weiche zu, bei welcher man nach meinen zeitigen Erfahrungen selbst in neuerer Zeit mit einigen Millimetern so geizt zu Gunsten einer unbedeutenden Verkleinerung des Ablenkungswinkels der Zungen, dass das gefährliche Anlaufen der Räder an die Zungen unvermeidlich ist.

Auf dem Wege der Entwickelung einer Minimalweite für die bezeichnete Rille werde ich nun in die Lage versetzt, die allgemein angenommenen Extreme der Spurkranzstärken, 25 und 33^{mm} zu kritisiren; jedoch nicht darum um den hier weiter unten angegebenen einen besonderen Werth an und für sich beizumessen, sondern darum, weil dieselben die der ganzen ungebunderten Ausdehnung der Paragraphen 161 und 165 entsprechenden und deshalb die zum Zwecke anderer Bestimmungen allein richtigen sind.

Die Bestimmungen der beiden vorhin bezeichneten Paragraphen der Vereinbarungen sind obligatorisch, und aus ihren Verbindungen miteinander folgen unter Zugrundelegung der Normalspur 1435^{mm} sechs Werthe für die Spurkranzstärken, unter denen 23,5^{mm} der kleinste und 34^{mm} der grösste ist. Diese Werthe sind jedoch nicht zu gebrauchen, da z. B. Räder mit 34^{mm} Spurkränzen mit dem Räderspurmaass 1363^{mm} auf die Achse gezogen, eine Gesammtverschiebung derselben von nur 4^{mm} ergeben würde, die nach §. 161 nicht zulässig ist; und ebenso würde eine Achse mit dem lichten Abstande der Räder von 1357^{mm} und den Spurkranzstärken 23,5^{mm} das Maximum der Gesammtverschiebung um 5^{mm} überschreiten.

Da einer Achse mit dem Maximalräderspurmaass 1363^{mm} eine Minimalgesammtverschiebung von 10^{mm} gestattet ist, so berechnet sich die Maximalspurkranzstärke zu

$$\frac{1435 - (1363 + 10)}{2} = 31^{mm};$$

und da ebenfalls einer Achse mit dem Minimalräderspurmaass eine Maximal-Gesammtverschiebung von höchstens 25^{mm} gestattet ist, so ergiebt sich die Minimalspurkranzstärke zu

$$\frac{1435 - (1357 + 25)}{2} = 26{,}5^{mm}.$$

Diese Werthe sind die Extreme der Spurkranzstärken, welche allerdings als directe Consequenzen der angeführten Paragraphen nicht besonders namhaft gemacht zu werden brauchten; obgleich sie auch wiederum als Erweiterung des §. 160 oder 162 ganz zweckmässig Anführung finden würden.

Die Normalbestimmungen für die Construction der Eisenbahnwagen der preussischen Staatsbahnen nach den Beschlüssen in Berlin am 16. bis 18. October 1871 geben ein Bandagenprofil, in welchem die Spurkranzstärke mit 38^{mm} verzeichnet ist. Dies Maass reicht nun allerdings bis in die Hohlkehle am Uebergange in die Lauffläche, so dass man hiernach die effective Spurkranzstärke wohl zu 34^{mm} annehmen kann. In Wirklichkeit findet man auch dies Maass sehr häufig bei neuen Reifen, und ebenso bis auf 23,5^{mm} scharf gelaufene Spurkränze.

Aus practischen Rücksichten steht der Annahme dieser letzteren Spurkranzstärken-Extreme nichts entgegen; andernfalls jedoch könnten auch die §§. 161 und 165 nicht vollständig innerhalb der durch sie zugestandenen Grenzen ausgenutzt werden, erlitten also eine Beschränkung und würden dadurch nicht im vollen Umfange maassgebend bleiben.

Die Spurkranzstärke bestimmt nun zufolge des natürlichen Zusammenhanges mit der Rille, deren Weite, und zwar je nach dem Zwecke der Rille, entweder den Spurkranz frei durch zu lassen oder auch denselben zu führen. Untersuchungen, Experimente und Erfahrungen haben bereits veranlasst, dass die Rillenweiten an den Zwangsschienen und Herzstücken nicht mehr so willkürlich und verschieden angeordnet werden, und sind dieselben bereits durch ministeriellen Erlass vom 24. April 1874 normirt, so dass es nur noch wünschenswerth erscheint diese Maassgaben in die technischen Vereinbarungen mit aufzunehmen.

Anders steht es jedoch mit der Rillenweite an der Weichenwurzel, welche darum weil sie nicht vorgeschrieben ist in fast so viel verschiedenen Maassen ausgeführt wird, als Bahnverwaltungen zum Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gehören.

Unter Voraussetzung einer Weiche, welche an dieser Stelle keine Erweiterung der Spur rücksichtlich der sich anschliessenden Curve hat, ergiebt sich für eine Achse mit dem Minimal-Räderspurmaass 1357 und den Minimal-Spurkränzen 23,5^{mm} eine Rillenweite von:

$$1435 - (1357 + 23{,}5) = 55{,}5$$

oder rot. 56^{mm}, bei welcher mathematisch eine Berührung der inneren Bandagenflächen mit den Zungen nicht mehr eintreten kann. (Fig. 14.)

Die Nachweisung dieses Maasses geschah unter der Voraussetzung, dass die gegenseitige Lage der betreffenden Schienen beim Durchlaufen der Achsen eine absolut starre und feste ist; was jedoch für die Zungen, welche hier in Frage kommen, eine sehr gewagte Annahme zu sein scheint. Die Zungen erleiden

dieselbe Beanspruchung durch die rollenden Massen wie jede andere Schiene des Gleises und in horizontaler Richtung ist dieselbe mindestens ebenso hoch zu schätzen, als diejenige der äusseren Schiene einer Curve; ihre Befestigungsweise aber auf der Schwelle ist eine nicht annähernd gleiche, da sie nur an einer Stelle, an dem Wurzelstosse, stattfindet und selbst hier wegen der erforderlichen Beweglichkeit vergleichsweise nur nothdürftig genannt werden kann.

Fig. 14.

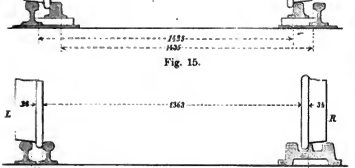
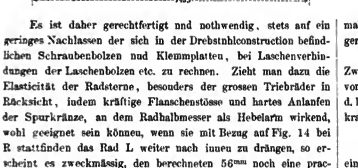


Fig. 15.



Es ist daher gerechtfertigt und nothwendig, stets auf ein geringes Nachlassen der sich in der Drehstuhlconstruction befindlichen Schraubenbolzen und Klemmplatten, bei Laschenverbindungen der Laschenbolzen etc. zu rechnen. Zieht man dazu die Elasticität der Radsterne, besonders der grossen Triebräder in Rücksicht, indem kräftige Flanschenstösse und hartes Anlaufen der Spurkränze, an dem Radhalbmesser als Hebelarm wirkend, wohl geeignet sein können, wenn sie mit Bezug auf Fig. 14 bei R stattfinden das Rad L weiter nach innen zu drängen, so erscheint es zweckmässig, den berechneten 56^{mm} noch eine practische Constante hinzuzusetzen und die Rillenweite auf mindestens 58^{mm} festzusetzen. Jedenfalls ist aber das Maass mit 53^{mm} zu gering bemessen, da selbst wenn man die Minimal-Spurkranzstärke mit 25^{mm} (siehe Handbuch für specielle Eisenbahntechnik I. Bd. 3. Aufl. S. 321) in Anrechnung bringen wollte, zwar die betreffende Dimension sich zu $1435 - (1357 + 25) = 53^{mm}$ ergiebt; aber dabei noch eine Berührung zwischen Rad und Zunge eintritt, welche unter allen Umständen nicht einzuräumen ist.

Mir ist der Fall vorgekommen, dass bei Weichen eine Spurerweiterung an der betreffenden Stelle von $^5/_8$ Zoll engl. und eine Rillenweite von 2 Zoll angeordnet waren, was zur Folge hatte, dass die Zungen und auch die Anschlussschienen derselben an den betreffenden Seitenflanken auf eine Länge von 5 bis 6 Fuss derart mitgenommen wurden, dass sie wie abgefräst aussahen.

Bei diesen Weichen wurde zunächst die Spurerweiterung beseitigt, und als dies den gewünschten Erfolg nicht hatte, auch die Rilleuweite mit $2^1/_4$ Zoll ausgeführt, was zum Ziele führte.

Ich bemerke hierbei, dass auf der betreffenden Bahn die Revision der Achsen und Räder mit grosser Sorgfalt gehandhabt wurde und zu scharf gelaufene Spurkränze den erwähnten Umstand gewiss nicht begünstigt event. veranlasst hatten.

Wie nachtheilig jene intensive Berührung der Zungen gewesen war, erwiesen die ausgeschlagenen Gewinde der Bolzen für die Klemmplatten, so wie auch die hin und wieder abgebrochen gefundenen von unten in die Zungen eingesetzten stählernen Drehzapfen derselben.

Die mit dieser grösseren Rillenweite entstehende Vergrösserung des Ablenkungswinkels der Zungen ist vergleichsweise unbedeutend, und die etwa damit verknüpften Nachtheile sind meines Erachtens denen, welche in Folge zu sehr beknappter Rillenweiten auftreten bei Weitem nutergeordnet. —

Während bei der vorbin betrachteten Spurkranzrille die Weite derselben so zu bestimmen war, dass das Rad für jedes zulässige Räderspurmaass §. 165 unter Beobachtung der durch §. 161 festgesetzten Grenzen des Spielraums der Spurkränze zwischen den Schienen, frei durch die Rille hindurch lief ohne die Zungenkanten zu berühren, wird es bei der Bestimmung der Spurkranzrille an der Zwangsschiene erforderlich, die Weite der Rille so zu bestimmen, dass das Rad beim Eintritt in die Unterbrechung des Gleises vor der Herzstückspitze mit dem Spurkranze nicht gegen dieselbe oder gar in nebenliegende falsche Rille des Herzstücks läuft.

Betrachtet man zunächst den Fall, dass die Achse der Herzspitze zu und in dem geraden Gleise läuft, Fig. 15 (Rechts-Weiche) so ist zunächst das Maass 1435^{mm} der normalen Spur gegeben; denn es ist kein Grund vorhanden im geraden Gleise eine Erweiterung desselben einzuführen.

Es ergiebt sich dann die Minimal-Spurkranzrille an der Zwangsschiene durch den Abstand der Führungskante derselben von der Fahrkante der Herzstückspitze für die Maximalachse d. h. die mit dem Maximalräderspurmaass und den Maximalspurkranzstärken zu:

$$1435 - (1363 + 34) = 38^{mm}.$$

Jede andere Achse wird in dieser Rille so geführt, dass ein Spielraum zwischen Herzspitze und Spurkranz stattfindet, welcher beispielsweise für die Minimalachse, d. h. die mit Minimalräderspurmaass und Minimalspurkranzstärken

$$1397 - (1357 + 26{,}5) = 16{,}5^{mm}$$

beträgt, wogegen kein Einwand gemacht werden kann.

Nach Abnutzung der Zwangsschiene wird die Minimalachse um die Abnutzungsgrösse auf die Herzstückspitze geführt. Setzt man daher die Maximalabnutzung von vorbereiu auf ein gewisses Maass x fest, so würde — damit nach der Abnutzung das harte Anlaufen des Spurkranzes der Maximalachse an die Herzstückspitze nicht eintritt — die neue Zwangsschiene um x^{mm} von derselben abzulegen sein, also die Rilleuhreite auf $38 - x$ gebracht werden müssen. Wäre z. B. die grösste Abnutzung der Zwangsschiene auf 4^{mm} festgesetzt, so ergäbe sich die Rilleuweite $38 - 4 = 34^{mm}$, so dass für die Maximalachse dem §. 161 in Bezug auf das Minimum der Gesammtverschiebung nur durch eine Spurerweiterung von 10^{mm} genügt werden könnte.

Für eine Abnutzuug $x = 0$ beträgt die Gesammtverschiebung in der Rille für die Maximalachse $38 - 34 = 4^{mm}$; das Minimum soll sein 10^{mm}, mithin wird eine Spurerweiterung von 6^{mm}

bedingt. Mit Berücksichtigung der Abnutzung der Zwangsschiene folgt demnach allgemein eine Spurerweiterung $= (x + 6)^{mm}$.

Für $x = o$ wird die Erweiterung $= 6$, also die Rillenweite $38 + 6 = 44^{mm}$, ein Maass, welches mit den neueren Vorschriften übereinstimmt; jedoch wird gleichzeitig normales Spurmaass vorgeschrieben, während eine Erweiterung von 6^{mm} stattfinden sollte.

Die Abnutzung der Zwangsschiene tritt wirklich ein und kann daher für die richtige Führung der Maximalachse nicht vernachlässigt werden. Es fragt sich nun, wie viel x höchstens betragen darf, damit jede Achse richtig geführt wird; und hieraus giebt die weitere Betrachtung Antwort.

Für die in Fig. 16 enthaltene zuvor entwickelte Lage der Schienen ergiebt sich, wenn man eine Minimalachse an die Stelle setzt, dass deren Gesammtverschiebung $44 - 23,5 = 20,5^{mm}$ beträgt. Das zulässige Maximum derselben tritt demnach ein

Fig. 16.

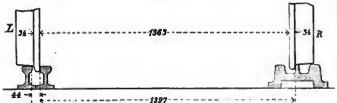


Fig. 17.

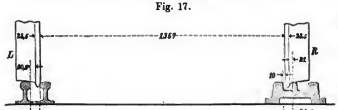
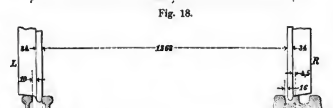


Fig. 18.



nach einer Abnutzung von $25 - 20,5 = 4,5^{mm}$. Setzt man diesen Maximalwerth für x ein, so wird die Erweiterung $4,5 + 6 = 10,5^{mm}$. (Ueber die gegenseitige Lage der Schienen siehe Fig. 17). Nach der Abnutzung der Zwangsschiene wird dann die Rillenweite $44 + 4,5 = 48,5$ betragen, die Maximalachse wird hart an die Herzspitze laufen und die Minimalachse hat die Maximal-Gesammtverschiebung von 25^{mm}; während bei der Maximalachse das zulässige Minimum von 10^{mm} der Gesammt-Verschiebung nicht unterschritten ist.

Es würde nun die Bestimmung der Rille im Herzstück folgen.

Denkt man sich eine Minimalachse, die betreffende Stelle durchlaufend, unter Zugrundelegung der zuvor entwickelten gegenseitigen Lage der Schienen, welche in folgender Fig. 17 skizzirt ist, und zwar so, dass das Rad die Zwangsschiene streicht, so berechnet sich für die nicht abgenutzte Zwangsschiene ein Abstand des Spurkranzes von der Fahrkante der Herzstückspitze

$$1445,5 - (44 + 1357 + 23,5) = 21^{mm}.$$

Die Gesammtverschiebung beträgt dabei 20,5 und kann dieselbe auf 10^{mm} reducirt werden, was geschieht, wenn man der Spurkranzrille im Herzstück eine Weite von

$$21 + 23,5 + 10 = 54,5^{mm}$$

giebt.

Das Rad wird dann bei der seitlichen Verschiebung der Achse an die Hornschiene anlaufen und von derselben geführt werden. Die Reduction der Gesammtverschiebung von 20,5 auf 10^{mm} ist nicht nothwendig, da sie nach §. 161 das Maximum nicht überschreitet; sie geschieht indessen um die Rille im Herzstück möglichst klein zu erhalten, rücksichtlich eines günstigen Ueberlaufs der Räder von der Hornschiene auf die Herzspitze und umgekehrt. Setzt man dagegen eine Maximalachse an die Stelle (Fig. 18), so beträgt der Abstand zwischen Spurkranz und Herzstückspitze

$$1445,5 - (44 + 1363 + 34) = 4,5^{mm}$$

und die Gesammtverschiebung der Achse, wegen der Rillenbreite an der Zwangsschiene, 10^{mm}. Die Rille im Herzstück könnte also für diese Achse auf

$$4,5 + 34 + 10 = 48,5^{mm}$$

festgesetzt werden; sie würde aber dann für die Minimalachse um

$$54,5 - 48,5 = 6^{mm}$$

zu klein sein, weil alsdann die Gesammtverschiebung dieser letztern nur 4^{mm} betragen würde. Die zuerst berechnete Rillenweite $54,5^{mm}$ ist demnach die maassgebende.

Gegen die im Vorstehenden schliesslich erhaltenen Rillenweiten und die Spurerweiterung von $10,5^{mm}$ liesse sich der Einwand machen, dass eine Abnutzung der Zwangsschiene nicht zu berücksichtigen sei, indem angenommen werden könne, dass mit derselben auch eine gleiche Abnutzung der Herzstückspitze in seitlicher Richtung stattfindet, (genau genommen ist dies nicht der Fall) so dass demnach ein Auflaufen des Spurkranzes auf die Herzspitze um $4,5^{mm}$, wie in Fig. 19 durch die Deckung der Profile derselben angedeutet ist, nicht eintreten könne.

Macht man jedoch diese Annahme, so würde sich die Spurerweiterung zu 6^{mm} ergeben, die Rillenweite an der

Fig. 19.

Zwangsschiene würde 44^{mm} bleiben und die im Herzstück würde sich zu

$$1441 - (44 + 1357 + 23{,}5) + 23{,}5 + 10 = 50^{mm}$$

berechnen.

Vorstehend entwickelte Rillenweiten basiren auf den Extremen der Spurkranzstärken 34 und $23{,}5^{mm}$, welche in Wirklichkeit vorkommen; aber nur vorkommen dürfen, wenn die Bedingung hinzugefügt wird, dass Räder mit 34^{mm} Spürkränzen mit dem Minimal-Rädersprmaass, und Räder mit $23{,}5^{mm}$ Spurkränzen mit dem Maximal-Rädersprmaass auf die Achsen gezogen sind.

Setzt man nun die richtigeren Spurkranzextreme 31 und $26{,}5^{mm}$ fest, welche, mit jedem durch §. 165 gestatteten Räderspurmaass combinirt, die Gesammtverschiebung innerhalb der durch §. 161 zugestandenen Grenzen lassen, so ergeben sich, in Kürze zusammengestellt, folgende Resultate für die Rillenweiten.

An der Wurzel der Weiche:

$$1435 - (1357 + 26{,}5) = 52{,}5^{mm}$$

und mit Rücksicht auf die oben motivirte practische Zugabe mindestens 56^{mm}.

An der Zwangsschiene:

$$1435 - (1363 + 31) = 41^{mm}.$$

Mit Rücksicht auf die Abnutzung der Zwangsschiene muss eine Spurerweiterung von so viel Millimetern eingeführt werden, als die Abnutzung im Maximum betragen soll. Das Maximum derselben ist $10{,}5^{mm}$, weil damit die Maximal-Gesammtverschiebung der Minimalachse, 25^{mm}, eintritt.

Im Herzstück:

Für $x = o$, und da der Abstand zwischen Spurkranz und Herzstückspitze für eine Minimalachse sich zu

$$1439{,}5 - (41 + 1357 + 26{,}5) = 15^{mm}$$

berechnet,

$$15 + 26{,}5 + 10 = 51{,}5^{mm}.$$

Diese, sowie die zuvor erhaltenen Resultate würden da, wo halbe Millimeter entstehen, um der Praxis gerecht zu sein, auf ganze abgerundet werden können.

Es würden nun schliesslich noch die im abzweigenden oder dem Gleise der Ausweichung liegenden Spurkranzrillen an der Zwangsschiene und im Herzstück zu bestimmen sein. Die Rillen im letzteren werden bekanntlich zweckmässig beide gleich gemacht, auch wenn sie sich durch Rechnung verschieden ergeben würden.

Die zu betrachtende Stelle liegt auch hier im geraden Gleise, indem der Tangentenpunkt der Weichencurve stets in einiger Entfernung vor dem Herzstück liegt (Gerade vor demselben). Diese Gerade erreicht ihre grösste Länge für den kleinsten Herzstückwinkel und den grössten dazu gehörigen Radius der Weichencurve; fällt jedoch für diese niemals so gross aus, als der Maximal-Radstand der Fahrzeuge. Wäre dies der Fall, so müssten für ein solches Weichengleis auch hier die berechneten Rillenweiten etc. zur Anwendung kommen, da sich ein Fahrzeug alsdann, wenn es mit der vorderen Achse in das Herzstück eintritt, in derselben Situation befände, wie wenn es den geraden Strang passirt.

Die Gerade vor dem Herzstück erhält ihre kleinste Länge, wenn der Tangentenpunkt der Weichencurve in den Stoss an der Hornschiene des Herzstücks fällt. In diesem Falle ist die Abweichung der Längsachse des Fahrzeugs von der des geraden Weichenverbindungsgleises (Weichendiagonale) am grössten.

Aus dem Vorstehenden folgt, dass bei der Bestimmung der Lage der Schienen an dieser Stelle eine gewisse schiefe Stellung der in das Herzstück eintretenden Achse in Frage kommt, welche zur Folge hat, dass das Maass «Räderspur + 2 Spurkranzstärken» hier grösser in Anrechnung gebracht werden muss; weil die die Fahrkanten der Schienen berührenden Punkte der äussern Spurkranzfläche den Fahrkanten näher rücken; (für eine gewisse äusserste schiefe Stellung der Achse tritt ein Ecken derselben zwischen den Schienen ein) und dass forner die Gesammtverschiebung der Achse beeinträchtigt und das Ecken in Folge dessen begünstigt wird. Es lassen sich nun sowohl durch Construction als durch Rechnung gewisse Resultate hierüber gewinnen, welche, da sie schon für das Laufen der Räder im geraden Gleise in Betracht kommen, das Profil der Spurkränze so bestimmt haben, dass deren äussere Anlauffläche abgeschrägt ist. Diese Abschrägung ist bei den vorkommenden Bandagenprofilen schon mit Rücksicht auf diejenige schiefe Stellung der Achse eingerichtet, welche in Folge der kleinsten Radstände in Curven vom kleinsten Radius eintritt, wenn die eine Achse hart an der einen, die andere hart an der andern Schiene anläuft.

Diese Abschrägung in Verbindung mit der Spurerweiterung in der Curve, und schliesslich der Umstand, dass an der betrachteten Stelle des Gleises das Fahrzeug sich nicht ganz in der Curve, sondern an der Uebergangsstelle in ein gerades Gleisstück befindet, mildern die weiter oben ausgesprochene Nothwendigkeit einen vergrösserten Werth für «Räderspurmaass + 2 Spurkranzstärken» in Rechnung zu führen so sehr, dass man ohne Gefahr die für das gerade Gleis berechneten Spurkranzrillenweiten etc. auch hier ausführen darf.

Es ist meiner Ansicht nach nicht erforderlich, diese Maassbestimmungen von so sehr subtilen Untersuchungen über die Stellung der Achsen im Gleise abhängig zu machen; es genügen vielmehr die oben durchgeführten einfachen Betrachtungen. Der Process des Durchlaufens der Spurkränze durch die Rillen, und überhaupt des Durchfahrens der Gleise, ist ein his auf gewisse Grenzen so willkürlicher, dass die Existenz und das Eintreffen fein ausgedachter Voraussetzungen in Bezug auf eine gewisse Stellung der Achse angezweifelt werden dürfte.

Die Spurkranzrille an der Zwangsschiene im abzweigenden Weichengleise ist mit 41^{mm} vorgeschrieben, und ist dieselbe die unter Annahme einer Maximal-Spurkranzstärke von 31^{mm} oben zuvor ermittelte; sie würde jedoch für Spurkränze von 34^{mm} nicht hinreichend weit genug sein, da alsdann die Minimal-Gesammtverschiebung der Achse gemäss §. 161 der Vereinbarungen um 3^{mm} unterschritten sein würde.

Die Zahnstangenbahn nach den Ostermundinger Sandsteinbrüchen.

Vom Herausgeber.

Bei dieser in den Jahren 1870 und 1871 von den Ingenieuren Riggenbach und Zschocke erbauten Steinbruchbahn ist das Problem zum ersten Male gelöst worden, eine gewöhnliche Thalbahn, theils horizontal, theils im Gegengefälle liegend, und ein Stück Bergbahn mit Zahnstange (nach System Rigi) mit einer Maximalsteigung von 10% durch die gleiche Maschine zu betreiben.

Die Länge der Steinbruchbahn beträgt von der Station Ostermundingen in der Nähe von Bern, resp. von der Thalstation der Steinbrüche bis in die Letztere selbst 1350 Meter, wovon ungefähr die Hälfte als Thalbahn und die andere Hälfte als Bergbahn angelegt ist. Der Uebergang von einem System auf das andere wird durch ein mittelst eines excentrischen Hebels bewegliches Stück Zahnstange bewerkstelligt, indem die Locomotive an dieser Stelle beim Einfahren halten muss bis das Zahnrad eingegriffen hat, während für das Ausfahren nicht gehalten wird.

Die Locomotive «Gnom» ist die einzige in ihrer Art, nach dem System Riggenbach construirt, wiegt leer 18000 Kilogr. und ausgerüstet 21000 Kilogr., hat Cylinder von 270mm Durchmesser und 400mm Kolhenhub, 2 Treibräder von 1m,150 Durchmesser und 2 Laufräder von 0m,880 Durchmesser. Für das Fahren auf der gewöhnlichen Thalbahn ist die Triebkraft auf die Triebräder übertragen, während bei der Einfahrt auf die Zahnstange dieselbe mittelst Blindwelle auf das Zahnrad übertragen wird. Die Maschine wurde in der Werkstätte der Schweizer Centralbahn zu Olten gebaut und kostete 25000 Frks., hat eine Länge von 7m,214, eine Breite von 2m,551 und Höhe (Kaminmündung) von 3m,750.

Ausserdem sind an Betriebsmitteln noch 8 offene Steintransportwagen vorhanden, dieselben haben eiserne Gestelle, ruhen auf je 4 Rädern (nach Arbel), sind mit Spiralfedern-Buffer und durchgehender Zugstange mit Spiralfedern sowie mit Bremsen ausgestattet. Dieselben haben eine Länge von 5m,640, eine Breite von 2m,700 und eine Höhe von 1m,200, das Taragewicht beträgt 5000 Kilogr. und die Tragkraft 10000 Kilogr. Diese Wagen wurden ebenfalls in der Bahnwerkstätte zu Olten gebaut und kosteten pro Stück 2700 Frks. Die Locomotive ist wie bei den der Rigibahn mit Zahnradbremse ausgestattet und befindet sich bei der Bergfahrt hinten und bei der Thalfahrt an der Spitze des Zuges.

Im Jahre 1874 wurden 14,000 Cub.-Meter Sandsteine transportirt, wobei die Betriebskosten (Unterhaltung der Bahn und Maschine inbegriffen) pro Cub.-Meter Stein ca. 82 Centimes für den Transport auf die Länge von 1,35 Kilometer vom Bruch nach der Centralstation betragen haben.

Ueber die Erfahrungen, welche bei der Heizung der Personenwagen mit comprimirter Kohle auf den preussischen Eisenbahnen bisher gemacht sind.

Durch Erlass des Königl. Preussischen Handels-Ministeriums wurden die Preussischen Eisenbahn-Verwaltungen zum Bericht aufgefordert über die Erfahrungen, welche seither mit der Heizung der Personenwagen vermittelst comprimirter Kohle gemacht wurden, namentlich ob Klagen des Publikums entstanden seien, theils über Gefährdung desselben durch Kohlenoxydgas, theils über Belästigung durch zu grosse Wärmeentwickelnug. Gleichzeitig wurde die Beschreibung der Einrichtungen eingefordert.

Aus den eingegangenen Berichten haben sich die nachstehenden hauptsächlichsten Gesichtspunkte ergeben, welche bezüglich der Branchbarkeit, der Construction, der Bedienung und der Unterhaltnng der Heizungs-Einrichtungen als maassgebend anzusehen sind.

Im Allgemeinen wird die Branchbarkeit der Heizungsmethode anerkannt. (Einige Verwaltungen erklären dieselbe als die beste, andere geben entschieden der Dampfheizung den Vorzng.)

Es sind einzelne Fälle vorgekommen, in welchen Reisende Klage über Belästigung resp. Gefährdung durch Kohlenoxydgas geführt haben; zum Theil sind diese Klagen berechtigt gewesen, indem bei der Untersuchung der Heizungs-Einrichtnngen die Heizkasten sich als undicht erwiesen haben; — zum Theil mussten die Angaben bezweifelt werden und sind vermuthlich irrthümlich durch Wahrnehmung eines allerdings unangenehmen Geruchs entstanden, der durch die Erwärmung des auf den Heizkasten lagernden Staubs, sowie der gestrichenen Holztheile und des Polsterungsmaterials bei zu starker Heizung erzeugt wird.

Einer Anzahl von Beschwerden über zu grosse Wärmeentwickelnug steht eine eben solche über zu geringe entgegen.

Im Allgemeinen mögen diese Klagen durch die verschiedenartige Bekleidnng und Körper-Constitution der Insassen eines und desselben Coupés hervorgerufen worden sein.

Doch wird anerkannt, dass, besonders in den grössere Ronten durchlaufenden Personenwagen, deren Thüren nur selten geöffnet werden, die Temperatur mitunter auf eine unangenehme Höhe steigen könne.

Es dürfte sich daher empfehlen, bei solchen Wagen eine Regulirnng anzubringen, welche den Reisenden die Möglichkeit gewährt, die Temperatnr auf einer bestimmten Höhe zu erhalten. Eine solche Regulirung ist hisher nur in den Coupés I. und II. Classe der Königlichen Ostbahn vorhanden und hat sich gut bewährt.

Häufig tritt auch eine Erwärmung der Sitzhänke als fühlharer Uebelstand auf.

Die Construction der Heizungs-Einrichtungen ist bei den meisten Verwaltungen die gewöhnliche, bei einigen die des Fabrikanten Berghausen.

Bei der ersteren liegen die Kohlenstücke in Drahtkasten, diese auf Aschkasten und werden mit denselben zusammen in die Heizkasten geschoben, welche aus Eisenblech gefertigt sind, unter den Sitzbänken liegen und gegen die Coupés vollständig abgeschlossen sind. Die Thüren zu den Heizkasten liegen in den Langseiten der Wagen. Von den Heizkasten führen Luftrohre durch die Wageuböden in's Freie, in den Thüren sind Löcher vorhanden, so dass eine vollständige Luftcirculation stattfinden kann.

Die Hauptprincipien für die gute Construction der Heizapparate sind:

1) Absolute Dichtigkeit der Heizkasten gegen den Coupéraum,
2) gute Wärmeabgabe,
3) regelmässige Luftcirculation.

Die Mehrzahl der Verwaltungen verwendet Heizkasten aus schmiedeisernen Blechen von rechteckigem Querschnitt; dieselben sind gebogen, genietet und gelöthet resp. mittelst Eisenkitt gedichtet; mehrere Verwaltungen verwenden schmiedeiserne geschweisste Rohre von rundem oder ovalem Querschnitt; der Fabrikant Berghausen dagegen kupferne Röhre, die hart gelöthet sind.

Die genieteten Rohre haben mehrfach Undichtigkeiten; deshalb wird im Allgemeinen den hart gelötheten Kupferrohren resp. den geschweissten schmiedeeisernen Rohren der Vorzug gegeben werden müssen.

Die beste Wärmeabgabe wird allerdings bei kupfernen Heizrohren stattfinden, doch scheint nach den Erfahrungen der meisten Verwaltungen Eisen zu genügen. Wesentlich ist eine möglichst grosse Heizfläche; aus diesem Grunde dürfte der rechteckige oder ovale Querschnitt dem runden vorzuziehen sein; letzterer bietet wieder den Vortheil leichterer Fabrikation und gewährt der Umstand, dass der Staub weniger leicht haftet, einen weiteren Vorzug vor den anderen Formen. Als weitere Vorzüge der kupfernen Rohre bezeichnet Berghausen die grössere Haltbarkeit und die Möglichkeit, dass bei Verwendung von Eisen durch schnelle Verrostung der inneren Wandungen leicht Undichtigkeiten entstehen können.

Bezüglich der Luftcirculation sind die Ansichten verschieden. Ein Theil der Verwaltung geht von der Ansicht aus, dass die schweren Verbrennungsgase (hauptsächlich Kohlensäure) durch die am Boden angebrachten Rohre niedersinken und die frische Luft durch die in den Heizthüren angebrachten Oeffnungen einströme; — ein anderer, dass die Circulation in umgekehrter Richtung erfolge, da die wärmere Luft stets aus der höher gelegenen Oeffnung entströme und die kalte schwerere Luft von unten eintrete. Berghausen, welcher der letzten Ansicht ist, bringt in den Heizthüren keine Oeffnungen an, sondern leitet aus den Heizkasten zwei Rohre nach unten ab, von welchen das eine für den Zufluss der kalten Luft bestimmte Rohr etwas tiefer herabreicht als das andere.

Berghausen behauptet, dass in Folge der verschiedenen Höhenlage der beiden Mündungen auch beim Stillstand eine nnausgesetzte Luftcirculation stattfände; während der Fahrt findet jedenfalls, da Berghausen an dem einen Rohr Windfänge, an dem anderen dagegen Luftsauger angebracht hat, eine sehr lebhafte Circulation statt. Es scheint sogar, als ob diese Circulation zu stark wäre und in Folge dessen auch die Erwärmung zu heftig stattfände, während bei der gewöhnlichen Construction die Circulation als eben genügend, zum Theil sogar als zu schwach bezeichnet wird.

Von grössester Wichtigkeit ist ferner die vollständige Isolirung der Heizkasten vom Holzwerk und von den Sitzbänken, sowohl zur Verhütung der Entwickelung unangenehmen Geruchs bei Erwärmung des gestrichenen Holzes, des Polsterungsmaterials etc. wie auch um die für die Reisenden höchst lästige Erwärmung der Sitze zu vermeiden.

Um eine gute Bedienung der Heizungs-Einrichtungen zu ermöglichen, ist vor allen Dingen eine zweckmässige Instruction für das Zugpersonal erforderlich, sowie die Beschaffung guten Kohlenmaterials und die trockene und luftige Aufbewahrung desselben. Die Regelung der Coupéwärme wird allgemein dadurch bewirkt, dass das Quantum der zu verbrennenden Kohlen instructionsmässig für die verschiedenen Luftemperaturen festgesetzt ist.

Nur die Königliche Ostbahn hat in den Coupés I. und II. Classe eine Selbstregulirung für die Reisenden eingerichtet. Einige Verwaltungen lassen die Schnellzüge durch besondere Heizwärter begleiten, welche durch Einlegung resp. Entfernung von Kohlenstücken die Temperatur nach Bedarf regeln, überhaupt für die gute Beheizung verantwortlich sind.

Erforderlich erscheint endlich die öftere Reinigung der Heizkasten von Schmutz und Staub.

Ein hauptsächliches Augenmerk ist auf die gute Instandhaltung der Heizungsapparate zu richten.

Es erscheint durchaus erforderlich, dieselben nicht nur bei vorgefundenen Defecten resp. bei Gelegenheit der polizeilichen Revisionen zu untersuchen, sondern vielmehr grundsätzlich sämmtliche Wagen während der Sommermonate bezüglich der Unversehrtheit der Heizungs-Einrichtungen eingehend zu prüfen und keinen Wagen während der nächsten Heizperiode in Betrieb zu nehmen, dessen Heizapparate nicht revidirt sind.

Bei diesen Revisionen wird vor allen Dingen auf die absolute Dichtigkeit der Heizkasten zu achten sein.

Die meisten Verwaltungen empfehlen zur Erkennung dieses Umstandes das Entzünden von Putzlappen, Putzbaumwolle mit Petroleum getränkt, nassem Stroh etc. in den Heizrohren.

Undichte Stellen in denselben können dabei sowohl durch den Geruch als durch den einströmenden Rauch wahrgenommen werden. Einige Verwaltungen prüfen die Dichtigkeit der Heizkasten, indem sie Wasser in dieselben füllen, andere setzen sie bedeutendem Wasserdruck aus. Letzteres Verfahren eignet sich jedoch nur für die geschweissten resp. hart gelötheten runden Heizkasten, wogegen das erstere wohl für alle genügen möchte.

Berlin, im September 1875.

Ueber Dampfkolben.

Vom Maschinenmeister **Gross**, in Aalen.

(Hierzu Fig. 1 und 2 sowie Fig. 16—18 auf Taf. V.)

Die Dampfkolben mit selbst spannenden, gusseisernen Ringen haben mit Recht allgemein Eingang gefunden. Der Grund, warum diese einfachste Construction sich nicht überall gleich bewährte, lag wohl darin, dass einige wesentliche Punkte bei deren Anwendung nicht immer genügend beachtet worden sind.

Diese Punkte sind folgende:

1) Das zu verwendende Gusseisen muss zäh und hart, aber insbesondere dicht und gleichförmig sein.
2) Der Ring soll, nachdem er ausgeschnitten und zur Erzielung der nöthigen Spannung zusammengedrückt ist, noch einmal genau nach der lichten Weite des Cylinders abgedreht werden und sind hierbei Differenzen von nur über 1^{mm} zu beachten.
3) Die Ringe müssen seitlich genau in die Nuthen passen und dürfen deren seitliche Berührungsflächen mit dem Kolbenkörper nicht zu schmal sein, indem sonst eine rasche Abnutzung stattfindet.

Will man nun bei der gewöhnlichen Kolbenconstruction dem Punkt 3 genügen, so muss man Ringe von verschiedener Breite b (Fig. 16 Taf. V) halten und haben wir hier z. B. etwa 15 Sorten von $b = 33$ bis 42^{mm} nöthig.

Der Umstand, dass die Ringe über den Kolbenkörper hergezogen werden müssen, gestattet überdies nicht, denselben eine grössere Dicke zu geben, bei der die seitliche Abnutzung geringer wäre.

Ferner braucht man um dem Punkt 2 zu entsprechen, verschiedene Ringe für die älteren und neueren Cylinder, da sich nach 10 Jahren schon Differenzen in der Lichtweite bis zu 3^{mm} und mehr zeigen, auch wenn die Cylinder anfangs genau gleich gewesen sind. Zwar kann man bekanntlich die Ringe an die Cylinderwandung anhämmern, dies erfordert aber grosse Achtsamkeit und wird damit vielfach mehr verdorben als gut gemacht.

Es erübrigt also nur, dass man eine grosse Anzahl von Ringen hält, die einestheils verschiedene Breiten, anderntheils den richtigen Durchmesser haben und ist dies für den Betrieb sehr unbequem.

Um dies zu vermeiden, habe ich vor fünf Jahren für Gussringe einen Kolbenkörper construirt und sind hiervon seitdem etwa 50 Kolben von 14 bis 19″ engl. angefertigt worden, die sich gut bewährt haben.

Derselbe besteht, wie auf Taf. V Fig. 1 ersichtlich, aus dem Körper A, dem Mittelstück B und dem Deckel C. Alle 3 Theile sind in rohem Zustande (s. Fig. 2) von Schmiedeeisen oder Stahl leicht herzustellen.

Der Körper ist mit Keil auf die Stange befestigt und wird überdies aufgepresst, kann aber abgenommen werden, wenn ein Geradrichten der Stange nothwendig wird.

Der Deckel, genau über den Körper eingepasst, wird durch einen Stift an der Drehung gehindert und durch eine Mutter von Rothguss D festgehalten, die durch das Umlegen der darunter liegenden, mit dem Deckel verbundenen Kupferscheibe gegen das Losewerden gesichert ist (Muttersicherung des Hrn. Ing. Brown in Winterthur).

Der mittlere Ring B, der wesentliche Theil, soll für alle Kolben gleicher Grösse genau mit gleicher Lichtweite angefertigt werden, so dass er verwechselt werden kann. Er soll das veränderliche Stück bilden, so dass die Breite der Ringe constant bleiben kann.

Haben die Gussringe einigen Spielraum, so wird zunächst dieses Mittelstück niederer gedreht, später wird dasselbe mit einem neuen vertauscht, dessen mittlerer Steg breiter ist und für neue Kolben verwendet, die man anfangs bei r (Fig. 17 Taf. V) dicker lässt.

Der mittlere Ring ist innen centrisch, aussen um 2^{mm} excentrisch, seine Dicke ist so bemessen, dass der Steeg genau in der Achse des Cylinders getragen wird und kann hierbei leicht durch das Anfnieten von Blechstreifen unten nachgeholfen werden.

Eine besondere Tragschraube ist daher nicht nöthig. Die Gussringe können alle gleich breit und gleich dick bleiben, so dass man nur auf die verschiedenen Cylinderdurchmesser Rücksicht zu nehmen hat.

Es genügen dann für jede Maschinenclasse etwa 3 Sorten von Ringen, deren Durchmesser je um 1^{mm} verschieden ist.

Die etwas theurere Dreherarbeit dieser Construction wird durch die billigere Beschaffung der rohen Stücke ausgeglichen.

Schliesslich füge ich noch über die Anfertigung der Gussringe bei, dass für die Württembergische Bahn sehr guter Guss von dem Königl. Hüttenwerk Königsbronn geliefert wird. Dasselbe verwendet hierbei gleiches Material und bedient sich desselben Verfahrens wie beim Giessen der Hartwalzen. Das im Flammofen geschmolzene Eisen wird von unten tangentiell in die Form eingelassen.

Es werden Cylinder von etwa $^1/_2{}^m$ Höhe mit genügendem Anfguss angefertigt. Zur Bestimmung des Durchmessers derselben diene Folgendes.

Ist D die lichte Weite des Cylinders, d die Dicke der Ringe (15^{mm}), so mache man den Ausschnitt (Fig. 18 Taf. V)

$$s = {}^1/_{10}\ D$$

die Länge der Lappen

$$l = {}^1/_5\ s \text{ (aber nicht mehr als } 45^{mm})$$

der äussere Durchmesser des Ringes vor dem Ausschneiden wird

$$v = D + {}^1/_2\ s.$$

der innere Durchmesser

$$v = D - 2\,d + {}^1/_5\ s.$$

Die genaueren Dimensionen findet man weiter durch Versuche.

Aalen, den 24. October 1875.

Beschreibung der Laufkrahnen für Montirungs-Werkstätten

erbaut in der Maschinenfabrik Mödling.

Mitgetheilt vom Director **F. X. Mannhart** in Mödling.

(Hierzu Fig. 3 und 4 auf Taf. V.)

Längs des Montirungsgebäudes sind, mit dem Dachstuhl verbunden — oder an Säulen oder aber an den Wänden befestigt — je eine Laufbahn, gebildet aus T-Trägereisen a u. b.

Auf dieser Laufbahn bewegt sich ein aus 2 T-Trägereisen gebildeter Wagen c von dessen 4 Laufrädern, zwei durch eine Achse verbunden, die durch ein Rad mit Kette f von unten bewegt, somit parallel auf der Laufbahn a—b auf und ab geschoben werden kann.

Auf diesem Wagen c laufen 2 Wagen d und e die ebenfalls durch Rad mit Kette von unten bewegt werden können. — Diese Wagen d und e tragen Differential-Flaschenzüge von einer Tragfähigkeit von 30—40 Ctr. für 15000 Kilogr. angenommen, durch welche nun, wie bei Locomotivrahmen, gemeinsam oder aber auch einzeln Lasten gehoben werden können.

Da alle Bewegungen durch Räder mit Ketten von unten bewirkt werden, ist hier ein besonderes Bedienungspersonal entbehrlich, es stellen sich die Schlosser und Monteure ihre Montagestücke selbst ein und bedienen den Krahnen vollkommen allein. — Da übrigens die Differential-Flaschenzüge (Fig. 3) ein sehr genaues Einstellen der zu montirenden Gegenstände erlauben, und die Bewegung des Wagen ein sehr leichter ist, so wird auch die Montirung unendlich gefördert.

Mit alleiniger Ausnahme des Einbindens der Räder werden alle übrigen Montage-Manipulationen mit diesen Krahnen ausgeführt. Nur für letztere Arbeit bedient man sich vortheilhafter der Hebeböcke, da die grossen Laufkrahnen, bei welchen doch die Maschinen der Sicherheit wegen noch immer unterbant werden müssen, ein doppeltes Personal erfordern, während dieser kleine Laufkrahn durch die Montenre direkt bedient wird und kein besonderes Personal erfordert. Der auf Taf. V dargestellte Krahn hat eine Tragfähigkeit von 3000 Kilogr., das Gewicht desselben mit 2 Flaschenzügen beträgt 1094 Kilogr. und das der beiderseitigen Laufträger pro lauf. Meter 51 Kilogr. Dieser Krahn hat sich zum Montiren der Rahmen, Cylinder, Regulatoren, Ranchfänge etc. bei Locomotiven ausserordentlich praktisch erwiesen; derselbe wurde schon mehrfach ausgeführt, in neuester Zeit noch für die Werkstätten der Elisabeth-Westbahn.

Dachrahmen-Eckverbindung bei den gedeckten Güterwagen der Westschweizerischen Bahnen.

Mittheilung von **Herm. Gagg,** Inspector des Betriebs-Materials in Yverdon.

(Hierzu Fig. 8—13 auf Taf. V.)

Das VI. Heft des vorigen Jahrganges enthält eine Mittheilung über die bei den gedeckten Güterwagen der k. k. Oesterr. Staatsbahn angewendete Dachrahmen-Eckverbindung, welche eine erhebliche Verbesserung gegenüber der alten Construction ist.

Wir haben die Uebelstände der frühern mangelhaften Verbindung zur Genüge kennen gelernt und deshalb schon seit mehr als 12 Jahren eine der obigen ähnliche Construction angewendet, die vielleicht manchen der Herren Fachgenossen interessiren wird.

Bei dieser auf Taf. V. Fig. 9—13 dargestellten Verbindung ist der Hauptspriegel der Stirnseite ebenfalls über die Ecke hinaus verlängert und vermittelst einer Anschlitzung mit der Ecksäule verbunden; letztere ist überdiess mit dem Rahmenstück der Langseite verzapft.

Die ganze sehr solide Verbindung ist gegen das Eindringen von Feuchtigkeit vollkommen geschützt und wird nur durch einen einzigen Blattbolzen zusammen gehalten.

Da die weitaus grössere Zahl unserer gedeckten Güterwagen auf einer der Stirnseiten mit einer überdeckten Platform zur Bedienung der Bremse versehen ist, so wurde die eben besprochene Eckverbindung auf dieser Stirnseite derart abgeändert, dass das Rahmenstück der Langselte über die Ecke hinaus verlängert und der Hauptspriegel der Stirnseite in die Ecksäule verzapft ist; an letzterer ist demgemäss die Anschlitzung rechtwinkelig gegen die vorige angebracht.

Behufs leichteren Verständnisses der ganzen Anordnung ist die Anschlitzung der Ecksäule und die Verzapfung des Rahmenstückes besonders gezeichnet. Fig. 12 u. 13.

Die Rahmenstücke sind vierkantig und oben mit einer Feder versehen, die in eine entsprechende Nuth der Dachlatte tritt; letztere überragt die äussere Wagenfläche und bildet zugleich die Tropfleiste.

Die Holzbedachung ist auf Nuth und Feder gearbeitet, mit Segeltuch überzogen, welches durch eine Masse aus Leinöl, Ocker, Firniss und Harz wasserdicht gemacht und gesandet ist. Diese Leinwanddecke tritt über die Dachlatte und die an den Stirnseiten angeschrauhten Tropfleisten herab.

Die äussere Verschalung besteht aus 90^{mm} breiten Brettern mit verticalen Stossfugen; vermittelst einer Feder steht sie in einer Nuth der Dachrahmenstücke und der Hauptspriegel, während sie an den Querriegeln und der untern Kastenschwelle, sowie in den Falzen der Eck-, Thür- und Zwischensäulen angeheftet ist.

Die innere Verschalung reicht bis auf ungefähr $^2/_3$ der

Kastenhöhe, hat horizontale Stossfugen und steht in Falzen der Thür- und Eckstulen, sowie der durchgehenden obern Querriegel.

Die Eck-, Thür- und Zwischensäulen stehen nur oben mit Zapfen in den Dachrahmen, während sie zur Vermeidung aller hängenden Zapfen die Kastenschwellen überkreuzen und an dieselben mit Zugschrauben befestigt sind. Abgesehen von grosser Dauerhaftigkeit ist diese Anordnung sehr bequem zur Reparatur.

Bemerkungen über Reinigungsluken und Auswaschlöcher.

Von **S. Stockhammer,** Oberingenieur und Werkstätten-Vorstand der österr. Nord-Westbahn in Jedlersee.

(Hierzu Fig. 14 und 15 auf Taf. V.)

Bekanntlich geschieht es nicht selten, dass durch die Undichtheit von Auswaschöffnungen Anstände für den Betrieb der damit versehenen Kessel hervorgerufen werden, insofern in Fällen stärkeren Blasens oft kein anderes Mittel zum Dichtbringen mehr übrig bleibt, als die Entleerung des Kessels, ohne die eben eine nenerliche Verpacknng oder Regulirung der eigentlichen Abschlussflächen nicht vorgenommen werden kann.

Geht man den Ursachen dieser Vorkommnisse näher auf die Spur, so wird man finden, dass in nicht wenig Fällen — namentlich bei schon länger im Gebrauche stehenden Kesseln — dieselbe darin liegt, dass die entweder unmittelbar oder mittelbar als Dichtungsflächen wirken sollenden Partien des Kessels diese Eigenschaft durch die Einfurchungen, welche durch den Gebrauch der Auswaschhaken hervorgerufen wurden, bereits zum grossen Theile eingebüsst haben.

Solche rinnenförmige Vertiefungen finden sich mit der Zeit sowohl an den Innenrändern der mitteist Deckel nnd Bügel versehenen Auswaschöffnungen, als auch bei den Muttergewinden der durch eine konische Schraube aus Messing oder Kupfer zu dichtenden Reinigungsluken.

Das Gleiche gilt von den Sitzen der konischen Verschlusspfropfen ohne Gewinde, welche durch eine eiserne Platte mittelst zweier Schrauben niedergezogen werden, und ist es des Weiteren selbstverständlich, dass, je weicher das Material der Dichtungsflächen am Kessel und je härter das der Auswaschstangen ist, die erwähnten Erscheinungen verhältnissmässig eher und in verschärftem Maassstabe auftreten.

Eine Construction, bei der die Auswaschstangen mit den Dichtflächen des Kessels gar nicht in Berührung kommen, wird demnach den ebenerwähnten Arten von Verschlüssen vorzuziehen sein, und findet sich eine solche in den Figuren 14 nnd 15 auf Taf. V dargestellt.

Als Dichtnngsmittel erscheint bei derselben ein ansgeglühter, ringförmig gebogener und mit den Enden zusammengelötheter Kupferdraht a verwendet, der circa 3—4^{mm} Durchmesser besitzt, nnd durch einen Deckel b mitteist — je nach der Grösse der Auswaschöffnung — vier oder mehr Schrauben c in die gedrehte Nuth d der Flantsche e niedergepresst wird, dadurch die Dichtnng erzielend. Dieselben Schranben, welche den Zweck haben, um mit ihnen den Deckel b niederdrücken zu können, dienen gleichzeitig auch zur Befestigung der Flantsche e an das Kesselblech, und erscheint durch den stehengebliebenen Rand g der Flantsche e die Dichtungsfläche vor der Abschenerung durch die Answaschstangen vollständig gesichert.

Erwähnt muss noch werden, dass durch den Aufsatz der Flantsche e auf den Kessel die Höhe der Auswaschöffnnng von der Kesselblechdicke d auf die Grösse 2 d vermehrt wird, in Folge dessen mit der Auswaschstange kein so grosses Feld der gegenüberliegenden Wand mehr bestrichen werden kann, als wenn dieselbe nicht vorhanden wäre.

Abgesehen davon, dass man auch bei konischen Verschlussschrauben die Aufsetznng einer eigenen Flantsche auf das Kesselblech (wegen Herstellung der nöthigen Anzahl Gewindgänge zur Dichtung) als zweckmässig anerkannt hat, so lässt sich dieser Uebelstand durch entsprechende Vergrösserung der Answaschöffnnng beheben, was einerseits nicht nur in der Mehrzahl der Fälle der disponible Platz zulassen wird, andererseits aber als nicht bedenklich erscheint, da der Verschwächung des Kesselbieches durch die Auswaschöffnnng die Verstärkung desselben durch die mitteist entsprechend starker Schrauben daran befestigten Flantsche gegenübersteht.

Was endlich den Durchmesser D^1 anbelangt, den man der Auswaschöffnung von der obenangegebenen Construction bei 2 d Höhe geben muss, um durch sie mit dem Auswaschhaken ein ebenso grosses Feld der in einer Entfernung $= s$ gegenüberliegenden Wand bestreichen zu können, als durch eine Oeffnung von nur D Durchmesser und δ Höhe, (also ohne Verstärkung durch eine Flantsche) so ergiebt sich dieselbe aus der Formel

$$D^1 = 2D \cdot \frac{2s + \delta}{2s + 2\delta},$$

die unter der Voraussetznng zu Stande kam, dass die Auswaschhakendicke gegenüber den anderen Dimensionen vernachlässigt werden kann, nnd welche zu einfach ist, als dass deren Herleitung hier Platz finden sollte.

Man sieht aus dieser Formel, dass das Verhältniss D^1: D die Zahl 2 nicht erreicht, nnd ist beispielsweise für $\delta = 16$ nnd $s = 73$ der Durchmesser D$^1 = 1{,}82$D.

Jedlersee, am 30. October 1875.

Schmierbüchse nach dem Patente der Locomotiv-, Maschinen- und Kesselfabrik J. Kernaul & Comp. in München. (Vorstadt Giesing.)

(Hierzu Fig. 1 und 2 auf Taf. VI.)

Wer die Mängel der bestehenden Schmierapparate kennt, und wer weiss, wie sehr der gute Gang und der gute Zustand einer Maschine von der richtigen Function einer solchen Vorrichtung abhängig ist, wer endlich weiss, dass von den vielen existirenden Constructionen noch keine allen Anforderungen Rechnung trägt, der wird es ganz natürlich finden, dass die grosse Zahl der bestehenden Apparate um eine weiter vermehrt wird. In der Hauptsache unterscheidet man zweierlei Systeme und zwar solche, die vom Personal behufs Functionirung bedient werden müssen und selbstthätige. Letztere haben im Allgemeinen den Uebelstand, dass der Maschinist von seinem Apparate abhängig ist und die Abgabe der Schmiere nicht immer dem Bedürfnisse entspricht, während Erstere den umgekehrten Uebelstand haben. Diese Uebel bleiben wohl für immer bestehen und es fragt sich nur, welches ist das grössere Uebel, und dann wird man wohl das kleinere wählen. Wir glauben, dass die selbstthätigen Apparate in dieser Beziehung wohl immer im Nachtheile bleiben werden, und hat man bei den ersteren nur dahin zu trachten, dass der Apparat vollkommen und zuverlässig functionire, dass die Manipulation möglichst einfach und dem Führer handlich gemacht werde. *)

Der Kernaul'sche Apparat zählt zu den nicht selbstthätigen und die damit gemachten Erfahrungen stellen denselben als den Vollkommensten der bisher bekannten dar.

An eine gute Schmiervorrichtung muss man folgende Bedingungen stellen können:

1. Muss sie zu allen Zeiten und auch bei unreinem Schmiermaterial zuverlässig functioniren, nie versagen und in jedem beliebigen Augenblick in Function gesetzt werden können.
2. Muss sie derart eingerichtet sein, dass sie jede wünschenswerthe Menge Schmiere abzugeben im Stande ist.
3. Muss sie bequem zur Hand liegen, keiner Reparatur und Correction bedürfen und muss man sich leicht überzeugen können, ob sie gut functionirt.

Entspricht die Vorrichtung diesen drei Bedingungen, so wird sie naturgemäss auch der 4. entsprechen, nämlich:

4. Dass sie Ersparnisse gewährt.

Die Kernaul'sche Schmierbüchse, wie sie in Fig. 1 und 2 auf Taf. VI. abgebildet und nachstehend beschrieben ist, trägt allen Anforderungen Rechnung und besitzt keinen der bekannten Mängel. Die damit versehenen Locomotiven arbeiten sehr leicht. Cylinder, Schieber und Kolbenringe bekommen einen so hohen Metallglanz wie er vom reinsten Metallspiegel nicht besser gewünscht werden kann, und man kann von ihm mit vollem Recht behaupten, »er ist unfehlbar«. In hohem Grade erklären sich alle diejenigen befriedigt, welche denselben in Benutzung haben.

Einrichtung und Construction des Apparates, sowie dessen Anbringung bei Locomotiven ist umstehend beschrieben, seine Behandlung und Bedienung ist folgende:

Vor Beginn der Fahrt, oder wenn nöthig auch während derselben, wird das Schmierreservoir mit Oel oder consistenter Schmiere gefüllt, und zum Beginne und während derselben der Apparat in kurzen Perioden in Function gesetzt. Dieses geschieht in folgender Weise: Das Dampfzulassventil wird zuerst geöffnet und dann der Schmierhahn, je nach der Grösse und Anstrengung der Maschine ein- oder zweimal um einen Winkel von ca. 60° gedreist, wodurch stets ein ganz bestimmtes dem Hohlraum des Hahnes entsprechendes Quantum Schmiere durch den Dampfdruck in die Cylinder und Dampfkammern getrieben wird. Der Hahn wird stets nur auf einige Momente in die Stellung gebracht, wo die Communication mit den Cylindern stattfindet, da die Schmiere augenblicklich abfliesst. Für gewöhnlich ist also die Communication zwischen Höhlungen des Schmierhahns mit dem Oelreservoir hergestellt und der Dampfeintritt abgeschlossen; nur im Winter, wenn die Schmiere aufgewärmt werden muss, lässt man das Dampfventil einige Zeit offen. Während der Fahrt wird der Apparat, je nach Bedürfniss und je nachdem man mehr oder weniger sparen will, alle 10—25 Minuten in Function gesetzt. Besonders zu empfehlen ist, dass man, ehe die Maschine ins Depôt gesteilt wird, vor dem Stillstande, bei den letzten Umgängen, noch einmal schmiert, damit sich alle Flächen mit Fett belegen, und so dem Rosten derselben in zuverlässiger Weise vorgebeugt wird. Diese Vorsicht wird his jetzt so selten bethätigt und trägt doch so wesentlich für die gute Erhaltung des so wichtigen Mechanismus bei. **)

Die Oekonomie, welche ein guter Schmierapparat gewährt, soll weniger in der Ersparniss an Schmiere, sondern in der an Brennmaterial, und der guten Instandhaltung des Mechanismus gesucht werden, wenn auch eine regelmässige Benutzung desselben und die zuverlässige Schmierung gegenüber andern Apparaten gewiss auch im Verbrauch eine grosse Ersparniss an Fett ermöglicht. Beträgt die Ersparniss an Brennmaterial auch nicht 20 bis 30 Procent, wie andere Erfinder glauben machen wollen, so ist sie doch immerhin sehr bedeutend, weil bei guter Schmierung der Nutzeffect der Maschine ein nicht unbedeutend

*) Diese Ansicht können wir nicht theilen und glauben vielmehr, dass zuverlässige, selbstthätige Apparate, wie namentlich Schauwecker's Oel-Tropf-Apparat im Allgemeinen den Vorzug verdienen, da die Wirkung der Kernaul'schen Schmierbüchse, wie wir sehen werden, einzig und allein von der Sorgfalt des Personals abhängt.

Anmerkung der Redaction.

**) Es ist darauf zu achten, dass das den Kesseldampf zulassende Ventil dicht abschliesse, da im andern Falle sich in der Hahnhöhlung Wasser statt Fett ansammelt und der im Reservoir befindliche Vorrath immer kocht und ebenfalls durch Wasser verdorben wird.

grösserer als gewöhnlich ist; ist dies bei Locomotiven nicht so direct messbar, so ist dies bei stationären Maschinen, die eine regelmässige Arbeit zu verrichten haben, sehr auffallend. *)

Bei Anwendung der Kernaul'schen Schmierbüchse können Kolbenringe und Schieber aus Gusseisen bestehen, ja es sind dieselben, da der Reibungswiderstand bei diesem Material ein erheblich geringerer ist, jedem andern Material vorzuziehen.

Resumiren wir die Vortheile, welche die Kernaul'sche Schmierbüchse bietet, so sind dieselben folgende:

1. Liegt der Apparat dem Locomotivführer beqnem zur Hand, er kann denselben persönlich bedienen, und sich ohne Umstände überzeugen, ob der Apparat zuverlässig functionirt.
2. Kann der Locomotivführer in jedem Augenblick schmieren, er weiss genau wie viel Schmiere er jedesmal aufgiebt, kann den Verbrauch genau dem nothwendigen Bedarf anpassen und kommt die Schmiere zur vollen Wirkung.
3. Functionirt der Apparat auch bei unreinem Material, er kann sich weder verstopfen, noch in Unordnung kommen, bedarf weder einer genauen Controle, noch einer sorgfältigen Behandlung, und kann der Führer verantwortlich für die gute Instandhaltung seiner Kolben und Schieber gemacht werden, da die Function des Apparats nur von seinem guten Willen abhängig ist.
4. Ist für jede Maschine nur ein Apparat erforderlich, dessen Anschaffung billiger kommt, und nicht wie alle andern Apparate Unterhaltungskosten verursacht; ist eine zweckmässige Ersparniss an Schmiermittel möglich und giebt der Maschine, da er bei seiner jederzeit zuverlässigen Function die Maschinentheile im besten Zustande erhält, einen möglichst grossen Nutzeffect, also Ersparniss an Unterhaltungskosten und Brennmaterial.
5. Bei Gebirgsbahnen ist sowohl bei der Bergfahrt, wenn die Maschine stark angestrengt wird, als auch bei der Thalfahrt, wo die Cylinder trocken gehen, eine zuverlässige Schmierung unbedingt geboten. In beiden Fällen functionirt der Kernaul'sche Apparat mit Sicherheit, und es existirt bis jetzt keine andere Vorrichtung, die so wie dieser dem Führer ermöglicht, wenn ihm bei angestrengter Dampfarbeit die Kolben zu brummen anfangen, denselben zuverlässig und ausreichend Schmiere zuzuführen.
6. Der Führer kann sich jeden Augenblick selbst überzeugen, ob der Apparat functionirt, da er leicht die Abnahme im Oelreservoir controliren kann, ausserdem darf er nur die Schmierröhrchen am Cylinder abschrauben und versuchen ob Schmiere durchgetrieben wird.
7. Es werden durch den Apparat nicht blos Schieber und Kolben, sondern auch deren Stangen ausreichend geschmiert und somit die Verpackung in den Stopfbüchsen dauerhaft erhalten.

*) An stationären Maschinen gemachte Beobachtungen zeigen, dass sobald dem Kolben Schmiere zugeführt wird, die Rotationen der Maschine sich im nächsten Augenblicke um 6 7 Procent vermehren.

Der in beiliegender Zeichnung dargestellte Apparat ist in folgender Weise wirksam: Der Reiber enthält zwei von einander getrennte Kammern h und h' und befindet sich für gewöhnlich in der Stellung Fig. 1; hierbei tritt durch die Kanäle f, f' und d, d' Oel in die Kammern h und h', während die Luft durch die Kanäle c, c' und die Röhre E entweicht. Soll geschmiert werden, so wird der Reiber um einen gewissen Winkel gedreht; hierbei kommen die beiden Bohrungen c und c' nach k, und dadurch die beiden Oelkammern mit dem Kesseldampf in directe Communication, während sie gleichzeitig durch die Bohrungen e und e' mit den beiden Dampfcylindern in Verbindung treten; das in jeder Kammer enthaltene Oel wird nun unbedingt in den zugehörigen Cylinder gedrückt.

Der Apparat wird am Besten an einer beqnem zugänglichen Stelle innerhalb des Führerstandes angebracht und die Communication des Kesseldampfes mit dem Apparate möglichst direct hergestellt. In diese Leitung ist ein dicht schliessendes Absperrventil einzuschalten und zwar entweder am Apparate selbst oder beim Eingang in den Cylinder oder die Dampfkammer. Die vom Apparate abzweigenden Oelröhrchen können mittelst passender Ansatzstücke in Cylinder oder Schieberkasten einmünden; erstere Anordnung empfiehlt sich bei seitlich liegenden Schieberkasten, letztere bei über dem Cylinder liegender Dampfkammer. Die Oelröhrchen selbst können über oder unter der Verkleidung, jedoch möglichst direct, geführt werden und dürfen an keiner Stelle einen Wassersack bilden. Bei stationären Maschinen wird der Apparat am Besten in der Nähe des Cylinders angebracht, und das Dampfzulassventil mit der Dampfkammer desselben in Verbindung gesetzt.

Eine complete Einrichtung besteht aus folgenden Theilen:

	Preis.
Der Apparat	R.-M. 72.
mit zwei Ansatzstücke mit Ventilen für Cylinder oder Schieberkasten	„ 10.
Zwei Rohrkupplungen **)	„ 4.
Ein Dampfzulassventil	„ 8.
Kupferne Verbindungsrohre mit 6mm lichtere Weite . . . . . per lauf. Meter	„ 2.

München, Vorstadt Giesing, Januar 1876.

**) Für stationäre Maschinen entbehrlich.

Werkzeug zum Abdrehen einseitig abgenutzter Kurbelzapfen an Locomotivrädern; für Maschinen mit innen und aussen liegenden Rahmen.

Von **Berth. Curant**, Inspector und Werkstätten-Vorsteher der Kaiserin Elisabeth-Bahn.

(Hierzu Fig. 3—9 auf Taf. VI.)

Im 2. Hefte dieses Organs vom Jahre 1870, Seite 65 habe ich vorstehendes ähnliches Werkzeug veröffentlicht und illustrirt.

Der dort von mir veröffentlichte Apparat war nur für Maschinenräder mit innenliegenden Rahmen construirt und gebe ich hier die Zeichnung dieses Apparates, brauchbar für Krummzapfen von Maschinenrädern, für Maschinen mit innen- und aussenliegenden Rahmen. Die Figuren 3—9 auf Taf. VI. geben ein vollständiges Bild dieses Apparates.

Auf Anfragen von verschiedenen Seiten erkläre ich, dass ich auf dieses Werkzeug kein Patent genommen habe, und dass von der Locomotiv- und Wagenbauanstalt in Mödling bei Wien, dieser Apparat nach der neuesten verbesserten Construction um 235 Gulden ö. W. zu beziehen ist.

Bei der Wiener Weltausstellung 1873 war auch das früher beschriebene Werkzeug von der Sächsischen Maschinen-Fabrik in Chemnitz ohne Erwähnung meines Namens ausgestellt.

Diese Fabrik ist noch weiter gegangen und hat im 5. und 6. Hefte 1874 dieses Organes das erwähnte Werkzeug als eigenes geistiges Product beschrieben und illustrirt. Ich gestatte mir deshalb auch hier den Vorgang dieser Fabrik, der ganz allein den Nutzen der Ausführung dieses meines geistigen Productes zufällt, und den ich Ihr nicht schmälere, zu beleuchten.

Die Aufgabe des Apparates ist folgende:

1. Den Apparat concentrisch zur ursprünglichen Form des Krummzapfens festzuspannen.
2. Das Messer um das Arbeitsstück zu bewegen.
3. Dem Messer eine fortschreitende Bewegung zur Achse des Krummzapfens zu geben.

ad 1 ist zu bemerken, dass der Körner i in dem Punkte des Krummzapfens festgestellt wird, welch' letzterer stets noch von der ersten Bearbeitung markirt ist.

Der Ring o dient hier ebenfalls nur zur Fixirung beim Einspannen an irgend einer bei der Leistung der Maschine nicht zur Abnutzung gelangenden Stelle des Zapfens. Solche Ringe müssen je nach den verschiedenen Durchmessern der Zapfenbunde vorräthig gehalten werden.

In der hier gegebenen Zeichnung giebt die Fläche der Kurbel K und der Körner i vollkommen genügende Anhaltspunkte zum concentrischen Festspannen des Apparates, zur ursprünglichen Form des Zapfens.

ad 2 und 3. Für jeden Fachmann ist aus der Zeichnung deutlich das Nähere zu ersehen. Zu erwähnen wäre noch, dass bei jeder Umdrehung der Stern u an den Knaggen anstösst, wodurch das Messer mittelst der Schraube r in der Längenrichtung weiter bewegt wird, Die gleichen Bestandtheile sind in den verschiedenen Figuren mit denselben Buchstaben bezeichnet.

Wien, den 27. Februar 1875.

Achtsitzige Draisine,

erbaut in der Maschinen-, Locomotiv- und Wagenbau-Anstalt in Mödling.

(Hierzu Fig. 10—18 auf Taf. VI.)

Aus der Zeichnung geht deutlich die Construction dieser Draisine hervor. Auf den Bänken a und b sind 4 äussere, bequem zugängliche Sitzplätze und auf den Bänken c und d 4 weitere Sitzplätze für die Arbeiter angebracht, wovon 2 mittelst der Handhaben e e die Hebel f f hin- und herbewegen und mittelst der ausserhalb angebrachten Kurbelstangen g g die Triebräder h umdrehen, während die zwei andern Arbeiter zum Ablösen dienen.

Der Radstand beträgt 1^m,100, der Raddurchmesser 1^m,000, die grösste Länge 2^m,900, die grösste Breite 1^m,800, die grösste Höhe 1^m,250, das Gewicht 450 Kilogr.

Die Räder sind in der leichtesten Weise ganz von geschmiedetem Eisen hergestellt. k k sind 3 Bremsklötze, welche durch Fusstritte in Wirksamkeit zu versetzen sind.

Profil - Mess - Wagen.

Von **Dr. Hermann Fritzsche**, Directions-Ingenieur in Dresden.

(Hierzu Fig. 1 und 2 auf Taf. C.)

Das durch Reichsgesetz festgestellte Bahnpolizei-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands vom 4. Januar 1875 fordert dringlicher, als dies früher seitens des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen geschehen, die Durchführung des vor einer Reihe von Jahren vereinbarten Normalprofils des lichten Raumes für Eisenbahngleise und somit die Beseitigung derjenigen Bau-Gegenstände, welche dieses vorgeschriebene Durchfahrtsprofil verengen.

Die behufs Ermittelung der Lage derartiger Verengungen nothwendigen Messungen sind, wenn sie mit der erforderlichen Genauigkeit ausgeführt werden sollen, nicht so leicht wie sie auf den ersten Blick wohl erscheinen, da man bei den in Curven liegenden Gleisen zu beachten hat, dass der Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges entsprechend die Ordinatenachse des Ladeprofils und somit auch die des Durchfahrtsprofils eine von der Lothrechten abweichende Stellung einnimmt. Namentlich die Maasse in den oberen Ecken des Profils, gegenüber denen die unvermeidlichen Wagenschwankungen am bedeutendsten sind, müssen allenthalben, besonders aber für den Fall, dass das bereits in Vorschlag gekommene polygonale Ladeprofil von $4^m,65$ Höhe noch Annahme finden sollte, mit grosser Genauigkeit abgenommen werden. Da nun ausserdem häufiger als man in der Regel meint es vorkommt, dass ein anfänglich richtiges Durchfahrtsprofil während des Betriebes und in Folge der Bahnunterhaltungs-Arbeiten, insbesondere Gleisjustirungen verengt wird — (wenn z. B. der linke Strang eines Gleises um 61^{mm} zu hoch, der rechte aber richtig liegt, so berührt die obere rechte Ecke des polygonalen Ladeprofils schon bei ruhigem Stande das der richtigen Gleislage entsprechende Normalprofil des lichten Raumes) — so ist es nicht nur wegen erstmaliger genauer Messung der Entfernungen sämmtlicher in der Nähe der Gleise stehenden festen Gegenstände, sondern hauptsächlich zu dem Zwecke der öfter zu wiederholenden Prüfungen nothwendig einen Messapparat zu besitzen dessen Benutzung bequem ist und für die Richtigkeit der Maasse Gewähr bietet.

Ich habe einen solchen Apparat als Profil-Messwagen construirt und vor Kurzem für die Königl. Sächs. Staatseisenbahnen in Vorschlag gebracht, welcher nach Ausweis der Zeichnungen, Fig. 1 und 2, in der Hauptsache aus einem auf einen Bahnmeisterwagen aufgeschraubten, von zwei Streben in lothrechter Lage gehaltenen festen Gerüst besteht, das an seinem Anfange mit Klappen an streng gehenden Scharnieren ausgestattet ist und leicht transportirt werden kann. Beim Befahren des Gleises legen diejenigen Klappen sich um, welche an in das Durchfahrtsprofil hereinragende Gegenstände antreffen und gestatten sodann, dass mit dem im Kreise drehbaren und seiner Längsachse nach ausziehbaren Maassstabe die Entfernungen von dem $2^m,2$ über Schienenoberfläche angenommenen Mittelpunkte gemessen werden. Die Spitze des anderen nicht verschiebbaren Endes des Maassstabes zeigt auf denjenigen Gradstrich des Theilkreises, welchen man neben jedem Entfernungsmaasse zu notiren hat, um in der Lage zu sein, die Profilverengung durch Zeichnung genau darstellen zu können.

Für die bei jedem Profile nöthige Ermittelung der Lage des Gleises dient der mit Mikrometerschraube zu bewegende, neben dem Theilkreise angebrachte kleine Zeiger, welcher mittels Röhrenlibelle horizontal eingestellt, bei seiner Länge, gleich $^1/_4$ der Gleisweite, von Mitte zu Mitte den Schienenkopf an einem kreisbogenförmigen Maassstabe mit entsprechender Theilung ohne Weiteres die Ueberhöhung eines oder des anderen Schienenstranges ablesen lässt.

Die hochgelegenen Klappen k, welche von den auf dem Bahnmeisterwagen oder auf der vor dem Messapparate angebrachten Treppe stehenden Personen mit der Hand nicht erreicht werden können, sind auf der Vorder- und Rückseite mit Winkelhaken ausgestattet, die mittels je zweier Kettchen in einem Drahte dazu dienen, dass bei Umlegung einer Klappe nach vorwärts oder rückwärts der zugehörende Draht von der ihn haltenden Feder losgezogen wird, nach stattgefundener Messung des Hindernisses aber die Klappe mittels des Drahtes wieder aufgezogen und in die Profilfläche eingestellt werden kann. Ein Zusammenstossen zweier nebeneinander stehenden Klappen in dem Falle, dass sie gleichzeitig nach gleicher Richtung hin an einen Gegenstand antreffen, wird durch Abschrägung ihrer oberen Ecken verhindert, indem hierdurch ohne Weiteres eine Klappe vor die andere sich schiebt. Die Klappen k_1 und k_2, welche nur für Messungen innerhalb der Bahnhöfe erforderlich sind, werden während der Prüfung der Durchfahrtsprofile auf freier Bahn einfach umgelegt und mit Haken in dieser Lage festgehalten.

Die Frage, ob es nicht zweckmässiger sei den vorstehend beschriebenen Messapparat auf einem offenen Güterwagen zu befestigen, um die Bewegung auf freier Strecke mit Locomotiven bewirken lassen zu können, ist nur für einzelne Fälle zu bejahen, im Allgemeinen aber zu verneinen, da die bei Locomotivzugkraft unvermeidliche grössere Geschwindigkeit Veranlassung giebt, die Messung oberflächlich zu betreiben und kleine Hindernisse, wie z. B. Telegraphenisolatoren, Zugdrähte, Signaldrähte, Telegraphenstangen, Weichensignale, Bahnmeistergrenzsäulen, Kilometersteine, Brückengeländer u. s. w. unbeachtet zu lassen.

Meiner Meinung nach muss der Profilmesswagen ein Geräth des Bahnmeisters sein und bleiben, das von diesem unter Zuhülfenahme einiger Streckenarbeiter benutzt, nach Erfordern auf Niveauwegkreuzungen der freien Strecke leicht aus dem Gleise gehoben und zur Seite gestellt, überhaupt in gleicher Weise wie die kleinen Bahnunterhaltungswagen fortbewegt, zeitweilig auch vom Ingenieur zu sorgfältiger Prüfung der Gleislage benutzt werden kann und die genauen Unterlagen zu den Protokollen liefert, welche alljährlich mindestens einmal über den Befund anzunehmen sind. Natürlich wird nicht jeder Bahnmeister einen Profilmesswagen für sich allein bedürfen, sondern es werden

10 bis 15 Bahnmeister zu gemeinschaftlicher Benutzung eines solchen anzuweisen sein.

Die Aufschreibung der Messungsergebnisse ist sehr einfach, da mit Rücksicht auf die Kreistheilung in 360 Grade ein Irrthum darüber, ob die verzeichneten Gegenstände links oder rechts der Fahrrichtung liegen, nicht vorkommen kann und im Uebrigen für jeden Profilpunkt nur 2 Zahlen zu notiren sind.

Vorstehendes Schema für ein

Verzeichniss der in das Normalprofil des lichten Raumes hereinragenden Gegenstände nebst Profilmaassen

Lfde No.	Station.	Bezeichnung des Gleises.	Ueberhöhung des Stranges. links cm.	Ueberhöhung des Stranges. rechts cm.	Curven-Radius. m.	Benennung des verengenden Gegenstandes.	Grad des Theil-kreises.	Entfernung vom Profil-mittelpunkte m.	Berechnetes Maass der Verengung. m.	Anmerkungen.

wird für alle Fälle genügen.

Dass der Profilmesswagen auch zuweilen im Interesse des Verkehrs unmittelbar zu benutzen sein wird, mag hier nur angedeutet werden. Wenn es sich z. B. um Beantwortung der Frage handelt, ob die besonders hohen und breiten Personenwagen eines auswärtigen Hofzuges oder ausnergewöhnlich hohe Frachtstücke (eiserne Brückenberbaue, Dampfkessel u. s. w.), welche verladen über die Ladeleere hinausragen, doch zur Beförderung angenommen werden können, so sind für den Fall kurz zugemessener Zeit, welche Briefwechsel nicht gestattet, den berührt werdenden Eisenbahn-Verwaltungen oft so umständliche und dabei doch immer noch Missverständnissen unterworfene Beschreibungen und Maassangahen telegraphisch zu liefern, dass man es als eine grosse Erleichterung empfinden würde, wenn man blos für die Hauptpunkte des Gegenstandes je 2 Zahlen, also etwa so zu telegraphiren hätte: bei α Grad beträgt die Entfernung a Meter, bei β Grad b Meter u. s. w.

Voraussetzen wäre hier lediglich die allgemeine Einführung eines Normal-Profilmesswagens mit $2^m{,}2$ hoch über Schienen-Oberfläche gelegenem Theilkreis-Mittelpunkte und das Vorhandensein einer genauen Zeichnung des in jedem einzelnen Falle in Frage kommenden Ladeprofils, oder, wenn es sich um bereits transportfertige Wagen handelt, einer aus verstellbaren Kugeln gebildeten Ladeleere.

Wer je Veranlassng gehabt hat, Anfragen über Zulässigkeit von aussergewöhnlichen Transportgegenständen umgehend beantworten zu müssen, wird im Interesse der Sicherheit keinen Augenblick zögern, einer derartigen Einrichtung seine Zustimmung zu geben.

Laschenbolzen-Versicherung.

(Patent: **Bansen** und **Lasar.**)

(Hierzu Fig. 3 und 4 auf Taf. C.)

Aus den Figuren geht hervor, dass die zur Versicherung der Bolzen angewandten Arretirungsplättchen in ihrer Mitte eine Rippe von beliebiger Form eingewalzt haben, welche in einer entsprechend eingewalzten oder eingehobelten Nuth der Unterlage eingreift.

Nach dem Anschranben der Mutter wird eine beliebige Ecke des Plättchens aufgebogen und hierdurch ein Drehen der Schraubenmutter verhindert.

Diese Plättchen haben hauptsächlich folgende Vortheile:

«In jeder beliebigen Stellnng der Schraubenmutter kann die Arretirung derselben durch das Anfbiegen einer Ecke vorgenommen werden.

Die Plättchen gestatten wenigstens ein viermaliges resp. sechsmaliges Anfbiegen für den Fall, dass durch den öfteren Gebrauch eine Ecke abgebrochen wird. Aus diesem Grunde können diese Plättchen viel schwächer gemacht werden als andere Arretirungs-Plättchen, die in der Regel nur eine einmalige Verwendnng gestatten und daher stärker gehalten werden müssen.

Die Plättchen können auch viel kleiner gemacht werden als solche Arretirungsplättchen, bei denen ein Drehen derselben durch Anstossen an einen Vorsprung verhindert wird.

Nachdem selbstverständlich bei Nenherstellnngen sowohl das Einwalzen der Rippe in den Plättchen, als der Nuth in den Unterlagen keinerlei Mehrkosten verursachen, können diese Plättchen verhältnissmässig sehr billig fabricirt werden.» —

Einige Notizen über Unfälle beim Kuppeln der Wagen.

Von **Ludw. Becker,** Central-Inspector der Kaiser Ferdinand-Nordbahn in Wien.

Zunächst ist aus der Statistik der preuss. Eisenbahnen p. 1873 zu ersehen, dass beim Wagenverschieben und Rangiren der Züge 82 Mann getödtet und 260 verletzt wurden. (Siehe Nr. 23 der Zeitung des Vereins 1875.)

Ferner habe ich aus officiellem Material, das mir Herr M. M. v. Weber überlassen hatte, die nebenstehende Tabelle anziehen lassen:

Ich bemerke hierzu, dass in der Tabelle nur jene Fälle aufgenommen sind, welche nach den wörtlichen Bemerkungen in den Statistiken als Unfälle erklärt sind, die durch Zwischenkommen zwischen die Buffer herbeigeführt wurden.

Die neueren Ausweise in der preuss. Statistik enthalten nur mehr allgemeine Classificationen und entbehren der detaillirteren Angabe der einzelnen Fälle.

Bahnen.	Jahr.	Beim Kuppeln ausschliesslich wurden		Zusammen. Unfälle.
		getödtet	verletzt	
England	1871	19	16	35
	1872	38	114	152
Belgien	1871	1	7	8
	1872	7	3	10
Preussen	1862	12	14	26
Oesterreich	1872	18	21	39

Professor Ludwig Kargl

Nekrolog.

Am 18. December 1875 verschied nach längerem Leiden Ludwig Kargl, Professor der technischen Mechanik und theoretischen Maschinenlehre am Polytechnikum in Zürich, im Alter von 29 Jahren. Kargl war am 1. November 1846 in Wien geboren als das einzige Kind eines Beamten; er absolvirte die Realschule seiner Vaterstadt und kam im Jahre 1864 nach Zürich, wo er die mechanisch-technische Schule des Polytechnikums besuchte. Nach Vollendung seiner Studien, deren ausgezeichneter Erfolg das glänzend bestandene Diplomexamen dokumentirte, praktizirte er ein halbes Jahr in den Werkstätten der Schweizerischen Nord-Ostbahn und ging dann nach Wien, wo er in das Constructionsbüreau einer Maschinenfabrik eintrat. Letztere ging aber bald darauf zu Grunde und Kargl wandte sich nach Prag, wo er in der Ruston'schen Maschinenfabrik Anstellung fand. Im Jahre 1870 kam er als Assistent für Maschinenconstruiren an die polytechnische Schule in Zürich und hier war es, wo er seinen eigentlichen Wirkungskreis, für den er wie geschaffen war, finden sollte. Durch seine klar durchdachten, nach Inhalt und Form gleich ausgezeichneten Vorträge fesselte er seine Zuhörer, deren Liebe er sich durch seine stets mit wissenschaftlichem Ernst gepaarte Freundlichkeit und Güte schnell zu erwerben wusste.

Originalarbeiten aus verschiedenen Zweigen der Wissenschaft, die er vertrat, machten seinen Namen auch in weiteren technischen Kreisen bekannt*) und so war es denn gar nicht überraschend, dass ihm nach Professor Zenner's Abgang nach Freiberg im Jahre 1871 die ehrenvolle Aufgabe zu Theil wurde, gemeinsam mit Professor Fliegner die Vorlesungen Zenner's zu übernehmen.

Kargl war auch seinen Zuhörern gegenüber nicht nur der tüchtige Lehrer auf dem Katheder, sondern auch der Freund, der ihnen überall nach Kräften mit Rath und That beistand. Ebenso war er seinen Bekannten gegenüber ein treuer, aufopfernder lieber Freund, der sich die Zuneigung Aller, mit denen er verkehrte, zu gewinnen wusste.

Vor noch nicht ganz 2 Jahren hatte er sich einen eignen Hausstand gegründet. Sein eheliches Glück sollte nicht von langer Dauer sein. Schon im Frühling vorigen Jahres stellten sich die ersten Vorboten seiner tödtlichen Krankheit ein, deren Fortschritten weder ein Besuch von Ems und Beatenberg, noch die sorgfältigste Pflege der treuen Gattin wehren konnte. Immer rascher zehrte das Uebel an seinen Lebenskräften, bis er endlich erliegen musste. Seine Zuhörer gaben ihm noch einen schönen Beweis ihrer Achtung und Zuneigung, indem sie ihn in zahlreichem Zuge bei Fackelschein zu seiner letzten Ruhestätte geleiteten, und am Grabe zwei Studirende mit herzlichen warmen Worten der Verdienste des geliebten Lehrers gedachten. Mit einem Chor, den der Polytechniker-Gesangverein vortrug, schloss die Feier.

Kargl's Andenken wird in Ehren bleiben.

H. v. W.

*) Es sind dies namentlich:
Zur Mechanik des Fluges im Civil-Ingenieur XVI. Band.
Zur Lösung der Regulatorfrage im Civil-Ingenieur XVII. Band.
Die Steuerungen der Locomotiven; das VIII. Capitel des 3. Bandes von dem Handbuch für specielle Eisenbahn-Technik, Leipzig 1875.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Oberbau der schmalspurigen Montanbahn Resicza-Szekul.

Diese ursprünglich für Pferdebetrieb gebaute Bahn hat 12.4 Kilometer Länge und 948^{mm} Spurweite, während die andere Schmalspurbahn Resicza-Bogsan-Moravicza 31,3 Kilometer Länge hat. Jene erreicht in einer Länge von 5,8 Kilometer als ersten Haiteplatz die Landplätze und Köhlereien. Von hier aus geschieht die Verfrachtung von ca. 13,500 Tonnen Holzkohlen und Scheitholz. Nach weiteren 2,6 Kilometer wendet sich der Schienenstrang südöstlich und die Anlage beginnt den Character einer Gebirgsbahn zu gewinnen. Um in dem ausserordentlich coupirten Terrain den schwierigen und theueren Unterbau möglichst zu beschränken, folgt sie mit zahlreichen Curven dem hier beginnenden äusserst romantischen Szekuler Thal, um in einer Länge von vier Kilometer, die ca. 16,000 Tonnen liefernden Kohlengruben von Spekul zu erreichen. Obwohl dem Locomotivbetrieb dieser Bahn die continuirliche Steigung derselben (im Mittel 1:28, im Maximum 1:20) schon Hindernisse genug in den Weg legt, so werden diese noch bedeutend erhöht durch die zahlreichen in der Bahn liegenden Curven.

Von der ganzen Strecke werden 53 % von den Curven absorbirt und unter 87 Curven der letzterwähnten Section haben 54 einen Krümmungshalbmesser von nur 28^{m},4. Die bereits erwähnten Terrain-Schwierigkeiten gestatteten Zwischengerade von nur 1—2 Meter Länge.

Die Kronenbreite des Unterbaues beträgt 3 Meter, die Beschotterungstiefe 0^{m},25. Die Grösse der nicht imprägnirten Eichenschwelle ist 0^{m},16 × 0^{m},16 × 1^{m},60; die Schienen sind breitbasig, aus Bessemerstahl von 80^{mm} Höhe, 72^{mm} Fussbreite und 16,98 Kilogr. Gewicht pro lauf. Meter. Neigung der Schienen 1:16. Die Stösse fest. Die Erweiterung in den Curven wurde nach der Formel

$$e = 1{,}1\,\frac{n.w.d}{2\,R}$$

vorgenommen. Hierbei bedeutet w die Spurweite, d den Raddiameter des Fuhrwerks, R den Krümmungsradius und $^1/_9$ die Conicität der Räder. Die Ueberhöhungen ergaben sich aus:

$$h = \left(\frac{c^2}{g} - r\right) \cdot \frac{w}{R},$$

wobei c die mittlere Fahrgeschwindigkeit per Secunde, g die Acceleration, r der Radhalbmesser und w wie R die Bedeutung von oben hat.

(Engineering deutsche Ausgabe 1874 Dec., S. 275.)

Als Ersatz für die Distanzpfähle,

welche die freie Bewegung zwischen den Bahnhofsgleisen hindern, empfiehlt die deutsche Bauzeitung 1874 Octbr., S. 335, die auf der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Bahn adoptirte Einrichtung, wonach die Seitenflächen der Schienen bei den zwei zusammenlaufenden Gleisen von der zu markirenden Grenzstelle ab auf etwa 1^{m} Länge in der Richtung nach dem Herzstück roth, in der entgegengesetzten Richtung weiss mit Oelfarbe angestrichen sind. Auf einigen neueren österreichischen Bahnen (Gisela-Bahn etc.) sind zu demselben Zwecke an den betreffenden Stellen mit weisser und rother Oelfarbe bestrichene Bretter auf dem Boden befestigt, deren Anstrich aber durch das Betreten sehr bald leidet und auch bei Schneefall nicht zu erkennen ist, daher obige Einrichtung jedenfalls den Vorzug verdient.

A. a O.

Neues Metall für Schienen und Laschen auf der Pensylvania-Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 14 bis 16 auf Taf. VI.)

Die Pensylvania-Bahn ist gesonnen ein neues Modell für alle ihre Eisen- und Stahlschienen, welche späterhin auf der Hauptlinie und den westlichen Verbindungslinien benutzt werden sollen, zu adoptiren. Um den neuen Anforderungen in Bezug auf die Fabrikation derselben genügen zu können, verändern jetzt schon die Pensylvania-Stahl- und die Cambria-Eisengesellschaften ihre Walzen. Die Veränderungen selbst erhellen zur Genüge aus den Figuren (14, 15, 16 auf Taf. VI), so dass eine nähere Beschreibung überflüssig erscheint. Früher wurden 4 verschiedene Arten Schienen benutzt, welche im Allgemeinen in der Form ihres Kopfes der Fig. 14 (vom Jahre 1873) ähnlich sehen, wenn sie auch etwas sowohl in der Form wie im Gewicht von derselben abweichen. Darauf wurden zweierlei verschiedene Schienen-Modelle in Bezug auf Gewicht und Form angewandt (Fig. 15 und 16). Aus Fig. 16 (vom Jahre 1875) kann ersehen werden, dass die Seiten des Schienenkopfes allerdings noch etwas gerundet sind, aber nur so wenig, dass sie nahezu perpendicnlär sind; der Schienenfuss ist breiter und flacher gemacht, wogegen die Dicke und das Gewicht besonders im Vergleich mit der Schiene von 1869 und 1872 vermindert ist. Auch die Lasche (Nr. 2, 1875), welche in den Figuren 15 and 16 dargestellt ist, unterscheidet sich wesentlich von den früheren (ausgenommen die Art. Nr. 1 vom Jahre 1874) and scheint einen vortheilhaften Einfluss auf die festo unverrückbare Lage der Schiene auszuüben.

Die Veränderung der Form des Schienenkopfes in der angegebenen Weise hat den Vortheil, dass der Materialverbrauch gerade an der Stelle, welche am meisten der Abnutzung ausgesetzt war, vermindert, an den andern Stellen dagegen vermehrt ist.

(The Engineer, 1875, 23. April.) M.

Mittheilungen über Holzimprägnirung auf der a. pr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Nach authentischen Berichten zusammengestellt, vervollständigt und ergänzt von Joh. Nepomucky. Mit Genehmigung der Direction veröffentlicht 1874.

Die vorliegende Broschüre enthält eine authentische Darstellung der Studien und Versuche, welche die Direction der Kaiser Ferdinand-Nordbahn in der Holzimprägnirungsfrage anstellen liess. Die Resultate dieser sorgfältigen Untersuchungen werden ziffermässig documentirt. Zunächst giebt der Verf. eine geschichtliche Uebersicht über die Versuche der K. F.-Nordbahn,

begründet dann den Nutzen der Imprägnirung der Eisenbahnschwellen vom wissenschaftlichen und darauf vom ökonomischen Standpunkt aus. In diesem Abschnitte werden die bei verschiedenen Bahnen in Verwendung stehenden Verfahren erörtert, besonders aber die vom Imprägnirungs-Unternehmer Rütgers im Auftrage der K. F.-Nordbahn angestellten umfangreichen Versuche mit den verschiedenen Imprägnirungsstoffen. Hieran schliesst sich eine Analyse zur Ermittelung der Imprägnirungskosten, woran sich eine Berechnung des für die Anschaffung und immerwährende Erhaltung, resp. Erneuerung einer Eisenbahnschwelle ein für allemal erforderlichen Anlagecapitals reiht. Durch diese Berechnung gelangt der Verfasser zu folgenden interessanten Daten. Das ein für allemal nöthige Anlage-Capital beträgt:

	fl.	kr.	Durchschnitts-Dauer.
bei Kiefern-Schwellen, nicht imprägnirt	5	69,4	6 Jahre
« « imprägnirt mit Chlorzink	4	46,4	12 «
« Kiefern-Schwellen mit kreosothaltigem Theeröl	5	61,7	12 «
« Eichen-Schwellen, nicht imprägnirt	7	03,1	8 «
« « imprägnirt mit Chlorzink	5	26,1	16 «
« Eichen-Schwellen mit kreosothaltigem Theeröl	5	71,5	16 «

Als Anhang ist der Broschüre eine Beschreibung das dem Vertrage der Kaiser Ferdinands-Nordbahn mit Herrn Rütgers zu Grunde gelegten Imprägnirungs-Verfahrens beigelegt.

Durch die sorgfältigst angestellten Versuche ist dargethan, dass von allen bisher zur Anwendung gebrachten Methoden die Imprägnirung mit Chlorzink, sowie die mit carbolsäurehaltigem Theeröl oder mit phenilirtem Chlorzink in jeder Beziehung empfohlen zu werden verdient.

Eiserner Oberbau der Strassenbahnen in Leeds und Sheffield.

(Hierzu Fig. 15—18 auf Taf. C.)

In Folge der raschen Vergänglichkeit der Holzunterlagen der Strassenbahnen hat man in den letzten Jahren in verschiedenen Städten Englands, wie Leeds, Bristol, Sheffield begonnen, ganz eiserne Oberbau-Constructionen für Strassenbahnen einzuführen. Die in Fig. 15—18 dargestellten Constructionen rühren von Herrn Kincaid her. Bei der Fig. 15 und 16, welche in Sheffield zur Ausführung gelangte, wurde die Schiene mit der Idee entworfen, durch geringere Breite und grössere Höhe eine Gewichtsersparniss zu bezwecken; sie hat eine Breite von 85^{mm}, wiegt 21 Kilogr. pro Meter Länge und ist auf gusseiserne Stühle befestigt, welche in einer Betongründung gelegt, je $0^{m},91$ von einander abstehen. Am unteren Körpertheil der Stühle (Fig. 15) läuft ein Loch querdurch, das jedoch mit einem Holzpfropfen völlig ausgefüllt ist. In dem oberen Körpertheil des Stuhles ist ein keilförmiges senkrechtes Loch angebracht, in welchem wieder ein eichener Pfropfen sitzt. In der Schiene sind correspondirende Löcher, durch welche zur Befestigung derselben Nägel in den Pfropfen eingeschlagen werden können. Die Kosten dieser Anlage in Leeds, ohne das Pflaster in Betracht zu ziehen, betragen für eine Bahn pro Kilometer 22608 Mark, resp. 1820 £ pro engl. Meile.

Die Figuren 17 und 18 zeigen die in Leeds angelegte Strassenbahn, die von der vorhergehenden Construction hauptsächlich in der Befestigungsmethode der Schiene mit dem unteren Stuhle abweicht. An beiden Seiten der Schiene sind Löcher angebracht, in welche der obere Theil einer Art Klaue hineingreift, während der andere Theil der Klaue dicht an der Schiene nach unten läuft und die Holzfütterung der Stühle überdeckt. Eine in den Klauen angebrachte Oeffnung ermöglicht es, dass man Nägel seitlich in die Holzpfropfen hineintreiben kann um auf diese Weise die Befestigung der Schienen zu bewirken. Die Stühle, sowie die zwischen ihnen und der Schiene entstehenden Lücken werden durch Betongründung ausgefüllt, Die Construction dieser Strassenbahn wurde durch eine öffentliche Submission ausgeschrieben und zwar Anfangs 1874 zu einem Preis von 3674 £ pro engl. Meile (45639 Mark pro Kilometer).

(Nach Engineer.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Die Versuche mit continuirlichen Bremsen.

(Nach der Mittheilung der Times vom 29. Juni 1875.)

Die Versuche zur Bestimmung des relativen Werthes der verschiedenen continuirlichen Eisenbahnbremsen, welche nach der Times für den 8. Juni festgesetzt waren, begannen Mittwoch den 9. Juni und wurden bis Mittwoch d. 16. h. fortgesetzt. Sie wurden vorgenommen von dem Eisenbahn-Verein (Association), in Gegenwart der Königlichen Commission für Eisenbahnunfälle und wurden geleitet durch die Herren Edward Woods und Oberst Inglis, welcher vom Kriegs-Ministerium (War office) speciell dazu bestimmt war. Oberst Inglis wurde von den Lieutenants Scott und Sankey assistirt und hatte ferner ein Detachement Sappeure unter seinem Commando, welche das Signalisiren und das Messen der Zeiten und Geschwindigkeiten ausführen sollten. Der Herzog von Buckingham als Präses der Commission, und die anderen 4 Glieder der Commission waren den ganzen Versuch hindurch anwesend, ebenso der Secretär Mr. Pellew, und nahmen an der Leitung und Beobachtung der Bedingungen, unter welchen die Versuche stattfinden sollten, thätigen Antheil.

Die für die Versuche ausgesuchte Bahnstrecke war ein Theil der Midlandbahn und zwar der Zweighahn Nottingham-Lincoln, zwischen Newark und Thurgarton.

Das eine Gleis wurde zu den Versuchen benutzt, während das andere den gewöhnlichen Verkehr vermittelte. Die gewählte Strecke ist nahezu eben und frei von scharfen Curven. Die Versuchszüge waren nahe bei der Station Lowdon unmittelbar hintereinander angestellt und hatten einen Weg von ungefähr

3 Meilen (englisch) (4,84 Kilom.) zu durchlaufen (auf welchem sie ihre Geschwindigkeit erreichen sollten), bevor sie auf die Versuchsstelle kamen. Letztere war bezeichnet durch grosse, neben dem Gleise aufgestellte Signaltafeln (signal boards), welche sowohl die Geschwindigkeit der Züge, als auch die nach Anziehen der Bremsen durchlaufene Strecke messen sollten. Die ersten 6 Tafeln waren je 800 Fuss (engl.) (244 Meter) von einander entfernt, so dass sie eine Gleisstrecke von 4800 Fuss (1464 Meter) begrenzten, das letzte dieser Signale diente als Bremssignal und war auch der Anfangspunkt für eine zweite Reihe von Tafeln, welche nur 200 Fuss (61 Meter) von einander entfernt waren. Die Brems-Signaltafel trug eine Flagge, und sobald die Vorderräder einer Maschine diese Flagge passirten, gab ein auf der Maschine stationirter Sappeur das Signal zum Bremsen.

Die nach Anwendung der Bremse durchlaufene Distanz wurde durch ein Messband von den Vorderrädern der Maschine nach dem nächsten Pfahle leicht bestimmt und die gebrauchte Zeit wurde nicht allein für die Gesammtstrecke gemessen, sondern auch für je 200 Fuss (61 Meter) durch eine grosse Zahl von Beobachtern, Beamten und Privatleuten, welche meist mit Chronographs versehen waren, welche Viertel-Sekunden anzeigten. Die Zeit wurde auch auf halbe Sekunden durch einen selbstthätigen, electrischen Anzeiger festgestellt, auf welchen das Vorderrad der Maschine, sowie es einen Pfahl passirte, wirkte. Diese electrischen Verzeichnisse sind noch nicht veröffentlicht worden und deshalb wird die Hemmkraft jeder Bremse in den aufeinanderfolgenden kurzen Distanzen nicht eher mit Gewissheit bekannt sein, als bis der Bericht der Commissionsmitglieder veröffentlicht ist.

Der Verlauf des Versuchs war folgender, der erste Zug auf der Strecke, welcher die Beobachter als Passagiere mit sich führte, fuhr vom Ausgangspunkte nach der abgemessenen Strecke und bremste. Die Passagiere stiegen aus, der Zug rückte bis Thurgarton vor und kehrte auf dem anderen Gleise wieder zum Ausgangspunkte zurück. Unterdess fuhr der zweite Zug nach dem Bremspunkte des ersten, lud die Passagiere auf, ging auf den Ausgangspunkt zurück und machte dann seinen Lauf und seinen Bremsversuch, und folgte dann dem ersten Zuge. Unter der sorgfältigen Leitung des Mr. Loveday von der Midland-Bahn, wurden alle diese Manöver, ohne den geringsten Aufenthalt, von Anfang bis zu Ende so ausgeführt, wie sie stattfinden sollten.

Versuchszüge waren, 8 an Zahl, von verschiedenen Eisenbahngesellschaften gestellt. Die North-Eastern Company sandte nur eine mit Smiths Vacuumbremse versehene Locomotive, welche bei den unter D und E beschriebenen Versuchen bestimmt war, die Maschine der Great-Northern-Gesellschaft zu ersetzen und welche das Gewicht des Great-Northern Zuges um 4 Tonnen 14 Cnt. (94 Ctr. = 95,5 Ctr. preuss.) vermehrte. — Jeder Zug bestand aus: Maschine, Tender, 13 Personenwagen und 2 Gepäckwagen (Güterwagen); die Personen- und Güterwagen waren mit Roheisen, Wagenfedern und anderem Ballast befrachtet, um eine volle Passagier- und Gepäckladung zu repräsentiren. In Folge des Interesses, das sich an diese Versuche knüpfte, hatten die Züge auch in den meisten Fällen eine volle Ladung von Passagieren.

Der London und North-Western Zug war schwer: 241 Tonnen 8 Cnt. 1 Gr. (4906 Ctr. preuss.) und war ausgerüstet mit der Clarke und Webb'schen Kettenbremse, eine Erfindung, welche streng genommen keine durchweg continuirliche Bremse ist, da sie nur für Theile und nicht für die ganze Zuglänge angewandt wird. Die Bewegung eines Kurbelgriffes in einem Gepäckwagen macht ein Gewicht frei, welches bei seinem Fall ein Frictionsrad mit der Gepäckwagenachse in Berührung bringt. Die Bewegung des Frictionsrades wird einer Trommel mitgetheilt, welche eine Kette aufwindet und so die Bremsklötze au die Räder anlegt. Man ist hierbei aber nicht im Stande den Grad des Drucks zu regeln, welcher deshalb im gewöhnlichen Verkehr leicht über Erforderniss hinausgehen kann. Fünf Wagen trennten die Maschine von dem ersten Gepäckwagen und der zweite Gepäckwagen befand sich am Zugende. Der erste Gepäckwagen enthielt einen doppelten Satz Bremsapparate, einen für die 5 Wagen davor, einen für die 4 folgenden Wagen und die übrigen 4 Wagen wurden vom letzten Gepäckwagen aus controlirt.

Der Great-Northern Zug wog 257 Tonnen 12½ Cnt. (5235 Crt. preuss.) und war mit der Smith'schen Vacuum-Bremse versehen. Letztere besteht aus einer doppelten Reihe von Röhren, welche längs des Zuges geführt sind. Eine dieser Röhrenlinien steht mit sich schliessenden (collapsing) Kautschuk-Cylindern in Verbindung. Von letzteren befand sich nuter jedem Wagen einer, und in Verbindung mit jedem Tenderrade einer.

Ein Dampfstrahl, durch die Röhren und die Cylinder getrieben, treibt die Luft aus ihnen heraus und die Cylinder klappen unter dem Drucke der äussern Atmosphäre zusammen. Beim Zusammenklappen theilen sie den Hebeln, welche auf die Bremsklötze wirken, die Bewegung mit. Der grösste Vorwurf, welcher diese Bremse trifft, ist Kostspieligkeit und die dem Verderben zu leicht geneigte Natur der Cylinder.

Der London, Brighton und South-Coast Zug wog 204 Tonnen und 3 Ctr. (4148 Ctr. preuss.) und war ausgerüstet mit Westinghons Vacuumbremse, welche sich von der Smith'schen hauptsächlich dadurch unterscheidet, dass sie an Stelle der flexibeln Kammern Metallcylinder mit Kolben hat. Diese Bremse arbeitete bei den Versuchen mit grossem Misserfolge; der Zug war nagelneu, und die Bremsklötze aus Gusseisen waren nicht genügend benutzt worden, um sie von ihrer harten Oberfläche zu befreien, oder sie genau an die Tyres, auf welche sie wirken sollten, anzupassen.

Der Caledonian-Zug wog 197 Tonnen 7¼ Ctr. (4012 Ctr. preuss.) und war mit der Steel'schen Luftdruckbremse ausgerüstet; ein Versuch, bei welchem durch eine Pumpe an der Maschine comprimirte Luft in ein sich am Ende jedes Wagens befindliches vertikales Reservoir geleitet wird. In einer Kammer, welche mit jedem Reservoir in Verbindung steht, wird ein Kolben durch den balancirten Luftdruck im Gleichgewicht erhalten und sobald der Druck darunter vermindert wird, wird der Kolben herunter getrieben und die Bremsen sind in Thätigkeit.

Der Lancashire- und Yorkshire-Zug wog 186 Tonnen 13 Ctr. (3793 Ctr. preuss.) und führte Fay's Bremse, welche wie die erste keine streng continuirliche Bremse genannt werden kann, da sie nur für Zugtheile thätig sein kann. Sie

besteht aus einer Reihe von Wellen (shaftings), welche unter den Wagen fortläuft und von einem Gepäckwagen aus durch ein Handrad in Bewegung gesetzt wird. Die Bewegung der Welle wirkt durch eine drehende Bewegung auf die Bremsstangen. Anscheinend machte diese Bremse einige ausgezeichnete Bremsexperimente, aber sie ist für Kuppelungen nicht geeignet und kann nur bei einer beschränkten Anzahl von Wagen angewendet werden. Sie ist deshalb am besten für kleine Züge, welche auf derselben Tour hin und her gehen.

Der Midland-Zug Nro. 1 wog 203 Tonnen 4 1/4 Ctr. (4129 Ctr. preuss.) und führte die Westinghouse'sche selbstthätige Luftdruckbremse. Diese unterscheidet sich von der gewöhnlichen Westinghousebremse durch Hinzufügung eines Cylinders oder eines Reservoirs mit comprimirter Luft unter jedem Wagen. Die Luft wird in diesen Cylindern durch eine dreiwegige Klappe (three-way valve), welche durch den Druck im Gleichgewicht erhalten wird, zurückbehalten. Wenn der Druck auf einer Seite sich ändert, entweicht die Luft und die Bremsen treten in Thätigkeit. Dies geschieht, wenn der Zug in zwei oder mehrere Theile reisst, ein Wagen abreisst, oder entgleist. Die Luft wird durch eine Pumpe auf der Maschine comprimirt und das Rohr, welches die Luft nach den Cylindern führt, wird auch als ein geeignetes Mittel der Signalisirung zwischen Passagieren und Zugführer und zwischen Zugführer und Locomotivführer benutzt.

Der Midland-Zug Nro. 2 wog 210 Tonnen 2 Ctr. (4269 Ctr. preuss.) und führte Barker's hydraulische Bremse.

Der Midland-Zug Nro. 3 wog 198 Tonnen 4 Ctr. (4027 Ctr. preuss.) und führte Clarkes hydraulische Bremse. In diesen beiden Bremsen wird das Wasser, welches in einer Reihe grosser Röhren den Zug entlang enthalten ist, zum Vermittler des Dampfdruckes gemacht, welcher von dem Kessel nach den Bremshebeln mitgetheilt wird.

Serie A. Die ersten Experimente (Serie A) wurden gemacht, um das jetzt allgemein gebräuchliche System zu prüfen und bestanden aus Bremsversuchen an Tender- und Gepäckwagenbremsen, welche mit der Hand in Thätigkeit gesetzt wurden. An einem folgenden Tage ergab es sich, dass eine Maschine und Tender, welche mit einer Geschwindigkeit von 34 Miles (54,74 Kilometer) pro Stunde fuhren, nach Absperrung des Dampfes und ohne Anwendung von Bremsen 6500 Fuss (1983m) weit lief, und dass ein Zug von 15 Wagen bei einer Geschwindigkeit von 42 Miles 67,6 Kilom.) pro Stunde unter denselben Bedingungen noch 15000 Fuss (4575 Meter) weit lief.

Serie A.

(Die Umwandelungen in preuss. Maass vide pag. 68 A.)

Zug.	Geschwindigkeit in Meilen pro Stunde.	Die zum Halten erforderliche Zeit in Sec.	Durchlaufener Weg in Fuss (engl.)
London- und North-Western-Zug . .	47	62,5	2389
Caledonian-Zug	47	89	3005
London-, Brigthon- und South-Coast-Zug	49	95 3/4	3705
Great-Northern-Zug	47 1/2	86	2591
Midland-Zug Nro. 3	47	82	3265

Serie B. Die nächsten Experimente (Serie B) waren Bremsversuche, welche mit Tenderbremsen, Gepäckwagenbremsen und continuirlichen Bremsen, welche auf ein gegebenes Zeichen in Thätigkeit gesetzt wurden, gemacht wurden.

Serie B.

(Die Umwandelungen in preuss. Maass vide pag. 68 B.)

Zug und Bremse.	Geschwindigkeit in Meilen pro Stunde.	Zeit zum Bremsen in Sec.	Durchlaufene Distance in Fuss (engl.)
London et N.-Western (Clarke & Webb's	50	32	1384
Caledonian (Steele's)	49	45	2135
London, Brigthon und South-Coast Westinghouse Vacuumbremse . . .	50 1/2	45	2200
Lancashire und Yorkshire (Fay's) . .	48 1/2	24	1115
Great-Northern (Smith's Vacuumbremse)	46	26	1200
Midland Nro. 1 (Westinghouse selbstthätige)	54	23 1/2	1020
„ Nro. 2 (Barker's hydraulische)	50	35 1/2	1628
„ Nro. 3 (Clarke's hydraulische)	53	22	1070

Der beste Bremsversuch in dieser Serie gelang mit Westinghouse selbstthätiger Bremse, und die kleine Differenz von 50 Fuss (15,25 Meter), um welche sie die nächst beste (Clarke's hydraulische) übertraf, repräsentirt keine wesentliche Distance. Die treibende Kraft (momentum) des Midland-Zuges Nro. 1, sich berechnend aus Geschwindigkeit und Gewicht, war in dem Verhältniss von 32:30 grösser als die des Midland-Zuges Nro. 3, so dass dieselbe hemmende Kraft, welche den ersteren nach 1020 Fuss (311,1 Meter) zum Stehen brachte, letzteren nach 956 Fuss (291,6 Meter) aufgehalten hätte, anstatt nach 1070 Fuss (326,4 Meter).

In obiger Serie bietet der London- und North-Western-Zug einen Beweis von der Schwäche aller Kettenbremsen, welche auf der Thatsache beruht, dass die Kette nicht stärker ist als ihr schwächstes Glied. Sobald der Führer das Signal empfing, theilte er es vermittelst der Leine den Schaffnern in den Gepäckwagen mit. Von dem Schaffner auf dem hintern Gepäckwagen wurde das Signal entweder früher aufgenommen oder früher ausgeführt, in Folge dessen die Geschwindigkeit des Zugendes plötzlich aufhörte, während der vordere Theil noch frei weg lief. Dadurch wurde ein so gewaltiger Zug auf die Kuppelungen ausgeübt, dass ein Zughaken, die Sicherheitsketten und die Bremskette an den 8 vorderen Wagen brachen, der Zug in zwei Theile getrennt wurde und bis zum nächsten Tage ausser Gefecht gesetzt war.

Serie D. Die nächsten Versuche (Serie D) sollten ein Bild vom Gebrauch der Bremse in einem Falle, wo der Locomotivführer plötzlich Gefahr sieht, liefern. Alle anwendbaren Mittel, um den Zug in möglichst kürzester Distance zum Stehen zu bringen, wurden angewandt (mit Ausnahme von Sandstreuen auf die Schienen).

Serie D.

(Die Umwandelungen in preuss. Maass auf pag. 69 D.)

Zug und Bremse.	Geschwindigkeit in Meilen pro Stunde.	Zeit bis zum Stillstehen in Sec.	Durchlaufene Distance in Fuss.
London und North-Western (Clarke und Webb's)	46	30	1337
Caledonian (Steele)	49	35	1603
London, Brighton und South-Coast (Westinghouse Vacuumbremse) . .	53	36	1728
Lancashire und Yorkshire (Fay's) . .	48	28¼	1165
Great Northern (Smith's Vacuumbremse)	50	30	1148
Midland Nro. 1 (Westingbouse selbstthätige).	52	20¼	913
„ Nro. 2 Barker's hydraulische)	50	33	1549
„ Nro. 3 (Clarke's hydraulische)	56	22	1212

Serie E. Die Versuche in Serie E waren dieselben wie die vorhergebenden, nur mit dem Unterschiede, dass von der Maschine, dem Tender und den Gepäckwagen Sand auf die Schienen gestreut wurde. Diese Versuche waren unvollkommen, weil einige von den Zügen nicht vollständig mit Sandbüchsen und Röhren ausgerüstet waren. Mehrere Male hielt man auch dafür, dass einige eifrige Personen die Bremsen in Thätigkeit gesetzt hatten bevor das Signal gegeben war, und man konnte beobachten, dass zwei Züge zu einer zweiten Fahrt aufgefordert worden.

Serie E.

(Die Umwandelungen in preuss. Maass vide pag. 69 E.)

Zug und Bremse.	Geschwindigkeit in Meilen pro Stunde.	Zum Hemmen erforderliche Zeit in Sec.	Durchlaufene Distance in Fuss.
London und North-Western (Clarke und Webb's)	43	22	979
Caledonian (Steele)	50	25	1135
London, Brighton und South-Coast (Westinghouse Vacuumbremse) . .	50	32	1548
Lancashire und Yorkshire (Fay's) . .	45	22	928
	53½	28	1400
Great Northern (Smith's Vacuumbremse)	45	21¾	920
	43	20	860
Midland Nro. 1 (Westingbouse selbstthätige).	52	18	840
„ Nro. 2 (Barker's hydraulische)	49	25	1116
„ Nro. 3 (Clarke's hydraulische)	—	—	—

Serie F. In den Versuchen Serie F wurde angenommen, ein Passagier sähe eine Gefahr und lenke die Aufmerksamkeit des Schaffners am Schlusse des Zuges darauf. Sobald der Locomotivführer vom hintern Schaffner das Signal erhielt, sperrte er den Dampf ab, setzte die Bremsen in Thätigkeit und stellte den Dampf nm, wenn die Maschine an den Rädern keine Bremsen hatte. Sand wurde nach Belieben angewendet. Auch diese Versuche waren nicht vollkommen, weil in einigen Zügen die gewöhnliche Zugleine schlecht wirkte, ungeachtet der sorgfältigen Aufmerksamkeit, welche auf alle diese Kleinigkeiten verwendet worden war. Auf dem Great-Northern-Zug functionirte die Leine augenblicklich und es wurde ein sehr guter Bremsversuch gemacht. Auf dem Midland-Zuge Nro. 1 geschah das Signalgeben durch die Luftcommunikation, welche zufällig auf niedrigem Druck stand, deshalb gingen einige Secunden verloren, bevor die Bremsen in Thätigkeit gesetzt waren, und das Resultat war nicht so gut wie gewöhnlich.

Serie F.

(Die Umwandelungen in preuss. Maass vide pag. 69 F.)

Zug und Bremse.	Geschwindigkeit in Meilen pro Stunde.	Zum Hemmen erforderlich in Secunden.	Durchlaufene Distance in Fuss.
London und North-Western (Clarke und Webb's).	46	25	1096
Caledonian (Steele's)	48	23	970
London, Brighton und South-Coast (Westinghouse Vacuumbremse) . .	49	32	1517
Lancashire und Yorksbire (Fay's) . .	45½	27	1095
Great-Northern (Smith's Vacuumbremse)	43	38	1870
	44	24½	1038
Midland Nro. 1 (Westinghouse selbstthätige).	48	22	1082
„ Nro. 2 (Barker's hydraulische)	—	—	—
„ Nro. 3 (Clarke's hydraulische)	52	27	1429

Serie G. In der nächsten oder Serie G war angenommen, der Schaffner am Ende des Zuges sähe Gefahr und setzte die Bremsen in Thätigkeit. Der Locomotivführer schloss den Dampf ab, sowie er die Verminderung der Geschwindigkeit merkte, setzte aber die Maschinenbremse nicht in Thätigkeit.

Serie G.

(Die Umwandelungen in preuss. Maass vide pag. 69 G.)

Zug und Bremse.	Geschwindigkeit in Meilen pro Stunde.	Zum Hemmen erforderlich in Secunden.	Durchlaufene Distance in Fuss.
London und North-Western (Clarke und Webb's).	41	15	600
Caledonian (Steele's)	47	21	1569
Lancashire und Yorkshire (Fay's) . .	42½	31	1202
Great-Northern (Smith's Vacuumbremse)		—	—
Midland Nro. 1 (Westingbouse selbstthätige) mit von Maschine und Tender gelöster Bremse	41	16	600
Midland Nro. 2 mit verbundenen Maschinen- und Tenderbremsen . . .	56	20	936
Midland Nro. 3 (Clarke's hydraulische)	49½	23½	1315

Bei den Versuchen I, bei welchen nur der London- und North-Western- und der Midland-Zug Nro. 1 (Mitbewerber) thätig waren, wurden Hemmversuche durch die Maschine und den Tender allein gemacht. Der London- und North-Western-Zug stellte die Maschine um und setzte die Tenderbremsen in Thätigkeit, der Midland-Zug liess auf die Räder der Maschine

Resumé mit Verwandlung der englischen

Versuchszüge wurden gestellt:				Es gestalteten sich die					
				A.			B.		
Zahl.	Name der Gesellschaft.	Gewicht des Zuges in preuss. Ctr.	Versehen mit Bremse.	Zugeschwindigkeit pro Stunde.	Zum Hemmen erforderlich		Zugeschwindigkeit pro Stunde.	Zum Hemmen erforderlich.	
					Zeit.	Distance.		Zeit.	Distance.
				Kilom.	Sec.	Meter.	Kilom.	Sec.	Meter.
1	London und North-Western	4906	Clarke und Webb's Kettenbremse . .	75,1	62½	728,6	80,5	32	422,1
2	Caledonian	4012	Steele's Luftdruckbremse	75,7	89	916,5	78,9	45	651,2
3	London, Brighton und South-Coast .	4148	Westinghouse Vacuumbremse . . .	78,9	95⅔	1130,0	81,3	45	671,0
4	Lancashire und Yorkshire.	3793	Fay's	—	—	—	78,1	24	310,4
5	Great-Northern.	5235	Smith's Vacuumbremse.	76,5	86	790,3	74,1	26	366,0
6	Midland Nro. 1	4129	Westinghouse automatische	—	—	—	86,9	23½	311, 1
7	„ Nro. 2	4269	Barker's hydraulische	—	—	—	80,5	35½	496,5
8	„ Nro 3	4027	Clarke's hydraulische	75,7	82	995,8	85,3	22	326,4

Zur Verwandlung der englischen Maasse und Gewichte ist angenommen:
1 Tonne = 20 Ctr. englisch = 1016 Kilogramm,
1 Miles = 1,61 Kilometer,
1 foot = 0,305 Meter.

und des Tenders Westinghouse selbstthätige Bremse wirken, aber nicht auf die Räder der Wagen. Der erstere lief bei einer Geschwindigkeit von 44 Miles (70,8 Kilom.) pro Stunde 9t Secunden weiter und legte 3299 Fuss (1006 Meter) zurück. Der letztere lief bei einer Geschwindigkeit von 42 Miles (67,6 Kilom.) 69 Secunden und legte noch 2278 Fuss (695 Meter) zurück.

Einige Ergänzungsversuche, an denen nur Steeles, Smith's Vacuum und Westinghouse selbstthätige Bremse sich betheiligen konnten, da die anderen nicht befähigt waren; die aufgestellten Bedingungen zu erfüllen, wurden sodann angeordnet, welche die Trennung eines Zuges durch den Bruch der Kuppelung darstellen sollte. Eine fehlerhafte Kuppelung wurde zwischen zwei Wagen an einer vom Herzog von Buckingham bestimmten Stelle angebracht, und ein Theil des Zuges wurde abgelöst, während die Locomotive mit vollem Dampfe weiter fuhr. Der Caledonian-Zug mit Steele's Bremse mit 45 Miles (72,5 Kilom.) pro Stunde lief noch 28¼ Secunden weiter und legte dabei 1320 Fuss (403 Meter) zurück. In dem Great-Northern-Zuge wurde Smith's Vacuumbremse durch die in den beiden Gepäckwagen des losgelösten Theiles befindlichen Handbremsen verstärkt und es lief der Zug bei einer Geschwindigkeit von 39 Miles (62,8 Kilom.) pro Stunde 65 Secunden weiter und legte dabei 2509 Fuss (765 Meter) zurück. Der Midland-Zug Nro. 1 mit Westinghouse selbstthätiger Bremse, brachte bei einer Geschwindigkeit von 53 Miles (85 Kilom.) pro Stunde den Zugtheil in 16½ Secunden, nachdem er nur 869 Fuss (265 Meter) gelaufen war, zum Stehen.

Der Gesammteindruck, welcher auf die Anwesenden durch diese Versuche hervorgerufen wurde, war augenscheinlich der, dass Westinghouse selbstthätige Bremse die wirksamste von den concurrirenden war, weil sie in kürzerer Zeit thätig war, und die Geschwindigkeit schneller als jede andere verminderte. Die Versuche brachten einen Punkt von grosser Wichtigkeit nicht zur Anschauung, nämlich den, in welcher Zeit der Druck der Bremsklötze auf die Räder hervorgebracht und in welcher Zeit die Räder von diesem Drucke entlastet werden könnten, aber auch in dieser Beziehung schien dieselbe Bremse die übrigen zu überflügeln. Es ist nicht genügend, dass die Bremsklötze mit den Rädern schnell in Berührung kommen, sie müssen auch in der möglichst kürzesten Zeit auf dieselben den vollen Druck ausüben. Ein Zug durchläuft bei einer Geschwindigkeit von 50 Miles (80,5 Kilom.) pro Stunde mehr als 73 Fuss (22 Meter) in der Secunde, daher sind für den Anfang des Bremsens die Secunden sehr wichtig. Diese Versuche haben zum wenigsten den Königlichen Commissionären, den Eisenbahn-Directoren und dem Publikum den entschiedenen Beweis davon geliefert, was continuirliche Bremsen leisten werden; und für die Zukunft wissen wir, was wir über sogenannte Unfälle denken sollen, bei denen in einer Entfernung von mehr als 400 Schritte (= 1200 engl. Fuss) (= 366 Meter) von der ersten Entdeckung der Gefahr an Beschädigungen oder Lebensverluste vorkommen.

Maasse und Gewichte in deutsche.

Resultate der Versuche:

D.			E.			F.			G.		
Zuggeschwindigkeit pro Stunde.	Zum Hemmen erforderlich		Zuggeschwindigkeit pro Stunde.	Zum Hemmen erforderlich		Zuggeschwindigkeit pro Stunde.	Zum Hemmen erforderlich		Zuggeschwindigkeit pro Stunde.	Zum Hemmen erforderlich	
	Zeit.	Distance.		Zeit.	Distance.		Zeit.	Distance.		Zeit.	Distance.
Kilom.	Sec.	Meter.	Kilom.	Sec.	Meter.	Kilom.	Sec.	Meter.	Kilom.	Sec.	Meter.
74,1	30	407,8	77,3	22	298,6	74,1	25	334,3	66,0	15	183,0
78,9	35	488,9	80,5	25	346,2	77,3	23	295,9	75,7	21	460,2
85,3	36	537,0	80,5	32	472,1	78,9	32	462,7	—	—	—
69,2	28¼	355,3	72,5	22	283,0	73,3	27	334,0	68,4	31	366,6
			86,1	28	427,0						
80,5	30	350,1	72,5	21¾	280,6	69,2	38	570,4	117,5	—	331,3
			69,2	20	262,3	70,8	24½	316,6			
83,7	20¼	278,5	83,7	18	256,2	77,3	22	330,0	66,0	16	183,0 a
									90,2	20	285,5 b
80,5	33	472,4	78,9	25	310,4	—	—	—	—	—	—
90,2	22	369,7	—	—	—	83,7	27	435,8	79,7	28½	401,1

Gegendampf-Apparat für Locomotiven.

Von Harmignies.

(Hierzu Fig. 5—11 auf Taf. C.)

Es ist eine bekannte Thatsache, dass der Lechatelier-Apparat (vergl. Organ 1870 Seite 162), welcher seit 10 Jahren mit so grossem Vortheile dazu benutzt wird, um durch Umlegung der Steuerung auf den Rückwärtsgang die im Gange befindliche Locomotive zu bremsen, eine gewisse Geschicklichkeit des Locomotivführers in der richtigen Bemessung des einzuspritzenden Dampf- und Wasserquantums erfordert, weil einerseits bei zu geringer Wasserzuführung die Cylinder und Schieber überhitzt werden und seibst Gefahr laufen durch eintretende Heizgase Schaden zu leiden, während andererseits bei übermässiger Wasserzuführung durch das Wasserwerfen des Rauchfanges mannigfache Unbequemlichkeiten entstehen. Hierin ist vielleicht auch der Grund zu suchen, dass das Bremsen von Eisenbahnzügen durch Reversirung der Locomotive noch lange nicht die allgemeine und regelmässige Anwendung gefunden hat, welche bei den vielen Vorzügen dieses Systems wohl zu erwarten wäre.

Ein äusserst einfaches Auskunftsmittel ist, so nahe dasselbe zu liegen scheint, bis jetzt — ausser unter speciellen Verhältnissen auf der Rigibahn (vergl. Organ 1870 S. 178 u. 240) — noch nicht versucht worden; es besteht dasselbe in dem vollständigen Verschluss des Ausströmungsrohres gegen den Cylinder durch einen Schieber oder ein Ventil. Zunächst auf letzteres nahm Harmignies, Ingenieur der Orleans-Bahn, im J. 1870 ein Patent und liess nach demselben bei der Chemin de fer des Dombes mit Unterstützung des Betriebschef Jouffret dieser Bahn einen Versuch machen. In das Ausströmrohr wurde an der Stelle, wo sich die von den Cylindern kommenden Rohre unterhalb der Rauchkammer vereinigen, ein Ventil eingeschaltet, welches dem Ueberdruck des anstretenden Dampfes freien Austritt gestattet, hingegen das Ansaugen von Heizgasen bei der Reversirung unmöglich macht. Diese Einrichtung ist in Fig. 5 dargestellt. Dieseibe musste aber baid wieder aufgegeben werden, indem sich kein Mittel fand, den fortgesetzten Brüchen des Ventilkörpers abzuhelfen; jedenfalls machte sich nach erhöhter Gegendruck im Cylinder und Verminderung der Blasrohrwirkung geltend. In Folge dessen ersetzte man das Ventil durch einen Schieber von der in Fig. 6 bis 8 ersichtlichen Construction und erzielte damit nach den Angaben unserer Quelle einen vollständigen Erfolg derart, dass der Apparat Jouffret-Harmignies nunmehr bei allen Maschinen der Compagnie des Dombes eingeführt wird, nach dem von Harmignies neuerdings am 17. Januar 1874 genommenen Patente. Die Construction dieses Schiebers geht ans den Zeichnungen klar hervor. Man ersieht daraus (Fig 8), dass durch dieseibe Bewegung, welche den Schieber schliesst, ein Einspritzhahn geöffnet wird, der das Ansaugen eines Wasserstrahles vom Tender ans gestattet; gleichzeitig ist noch in dem Schieber ein Ventil angebracht, um für den Fall, dass der Führer den Schieber zurückzuziehen vergisst, dem Abdampfe den Austritt zu ermöglichen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Einrichtung eine sehr einfache und sichere Manipulation beim Bremsen mit Contredampf gestattet; fraglich bleibt nur, ob die hiermit erzielten Vortheile wirklich die erhöhte Complication der Maschine, welche dadurch bedingt wird, thatsächlich rechtfertigen.

Nun werden zwar vergleichende Vorsuche angeführt bei welchen sich der Apparat von Harmignies bedeutend wirksamer erwiesen haben soll als der von Lechatelier; ebenso wird die leichtere Handhabnng und regelmässige Wirksamkeit, endlich die grössere Sicherheit gegen übermässige Erhitzung,

sowie Brennmaterialersparniss in Folge der Verwendung von Tenderwasser zu Gunsten des neuen Apparates angeführt. Von diesen Vorzügen, welche theilweise wohl begründet sind, fällt jedoch nur der erstere, eine grössere Bremswirkung, wesentlich ins Gewicht; diese Behauptung aber, welche auch principiell durch nichts gerechtfertigt ist, kann nach dem Anblick der Diagramme, die in Fig. 9 bis 11 wiedergegeben sind, durchaus nicht aufrecht erhalten werden.

Von denselben stellt Fig. 9 die Indicatordiagramme für den Vorwärtsgang der Maschine bei zwei Einstellungen des Reversirbebels, auf den 8. und 2. Zahn vorwärts dar. Die Buchstaben bedeuten dabei die verschiedenen Phasen der Dampfvertheilung: B Beginn der Admission, C Beginn der Expansion, D Voraustritt, E Beginn des Rückwärtsganges und F Beginn der Compression.

In Fig. 10 und 11 sind die Reversirungsdiagramme bei vollkommen zurückgelegtem Hebel (resp. Rückstellung auf den 2. Zahn) dargestellt, und zwar sowohl mit Anwendung des Lechatelier-Apparates, als auch mit Anwendung des Apparates von Harmignies, welche beide an derselben Maschine angebracht waren. Hier ist abermals beim Vorwärtsgange bis zum Punkte B (entsprechend dem Voreintritte) Dampfeintritt, von B bis zum Punkte F (entsprechend der Compression) Expansion, bei F endlich Beginn des Dampfaustrittes, der sich nun während des ganzen Hinganges hinter dem Kolben fortsetzt, bis bei E der Rückwärtsgang beginnt. Hier danert die Ausströmung auf derselben Seite des Kolbens — nun vor demselben — noch eine Zeitlang fort bis beim Punkte D (entsprechend dem Beginn der Vorausströmung beim normalen Gang der Maschine) Compression beginnt, und endlich bei C (entsprechend dem Beginn der Expansion) der volle Gegendruck des Kesseldampfes wirksam wird.

Die zwischen dem Diagrammenrven eingeschlossenen Flächen geben, ganz analog dem Vorwärtsgange, die Gegendruckarbeit der Maschine an, und je grösser dieselbe ist, desto günstiger wirkt der Apparat als Bremse. Nun ersebeint allerdings in Fig. 11, wo die Gegendampfwirkung bei der Reversirung auf den 2. Zahn nach rückwärts dargestellt ist, der Apparat von Harmignies in bedeutendem Vortheile gegen den Lechatelier'schen Apparat; in dem eigentlich maassgebenden Versuche aber bei vollkommen zurückgeschlagenem Hebel, welcher in Fig. 6 dargestellt ist, zeigt sicb nur eine sehr mässige Differenz von ca. 5% zu Gunsten des ersteren — verursacht durch das mittels desselben erzielte Vacuum, das selbstverständmit dem Lechatelier-Apparate nicht zu erreichen ist. Diese Differenz ist jedoch so gering, dass sie allein die Adoptirung dieses immerbin kostspieligen Apparates nicht rechtfertigen würde, so dass man auch wohl auf die übrigen Vorzüge desselben verzichten wird, umsomehr als dem Locomotivführer, welchem so grosse Verantwortung übertragen ist, schliesslich auch die vernünftige Anwendung des einfachen Lechatelier-Apparates anvertraut werden kann. (Revue industr. Juni 1875, S. 194.)

Handside's Locomotive für starke Steigungen.

Die eigenthümliche Art dieses Systems besteht hauptsächlich der in Anordnung von Construction stheilen, welche ein sicheres und leichtes Fahren auf starken Steigungen ermöglicht und das Passiren scharfer Curven erleichtert.

Die Locomotive ist mit dem Zuge mittelst einer Stahlkette oder eines Stahldrahtseiles gekuppelt, welches um eine an dem Untergestell der Locomotive befestigte Trommel gewunden ist. Die Achse dieser Trommel läuft horizontal in Lagern, welche sich ebenfalls am Untergestell befinden und wird, direct oder noch besser durch Uebersetzungen, von einem Paare eigener Cylinder gedreht, welche von denjenigen Cylindern, die zum Betriebe der Locomotive dienen, vollständig getrennt sind. Für die Trommel ist nur eine Länge zwischen den beiden Lagern von 2 Fuss (0m,61) erforderlich; ihr Cylinder hat einen Durchmesser von 1 Fuss (0m,305) mit einem Durchmesser für die Endplatten von 3 Fuss (0m,915). Diese Einrichtung ermöglicht eine genügende Länge der Stahlkette für alle Erfordernisse des Systems.

An jeder Seite des Locomotivgestelles, sowie auch an jeder Seite der Personen- oder Güterwagen des Zuges sind eine oder mehrere selbstthätige Klemmschuhe angehängt, welche, wenn sie durch den Führer oder eine andere Person im Zuge herabgelassen werden, fest an die Seiten des Schienenkopfes angreifen und die Locomotive oder den Zug an der Stelle fest halten. Der angreifende Theil der Klemmschuhe wird am besten aus Stahl verfertigt, auch wird praktisch ihre innere Seite gehärtet und raub gemacht (wiewohl die Erfahrung gelehrt hat, dass ein Rauhmachen der inneren Angriffsfläche überflüssig ist), so dass die Möglichkeit des Gleitens vermieden ist. Afficirt werden die Schienen, auch wenn sie von der rauhen Stahlfläche angepackt werden, gar nicht.

Ist nun der Zug an dem Fuss einer starken Steigung angelangt, so löst der Ingenieur die Trommel und lässt die Locomotive allein eine Strecke weit voranfahren. Die Stahlkette, welche dadurch abgewickelt wird, vermittelt die Verbindung zwischen dem Zuge und der Locomotive. Darauf löst der Führer die Klammern, so dass sie die Schienen angreifen. Wird nun der Dampf der Locomotive abgesperrt und eine rückgängige Bewegung verursacht, so greifen die Klammern fest an die Schienen und halten die Locomotive fest an ihrem Platze. Darauf wird die Trommel in Drehung gesetzt, wodurch die Kette sich wieder aufwickelt und den Zug bis zur Locomotive vorwärts zieht.

Hierauf werden die Klammern des Zuges herabgelassen, um denselben fest an der Stelle zu halten, oder aber diese Klammern können auch schon vor Beginn der Steigung gelöst werden, wodurch jede Möglichkeit des Reissens der Kette oder sonstige Uebelstände vollständig vermieden werden. Durch Wiederholung dieses Verfahrens wird der Zug auch auf längere Strecken mit starker Steigung mit Leichtigkeit hinaufgezogen. Die Klemmschuhe können ohne Schwierigkeit an fast jeder Locomotive wie auch an Güter- und Personenwagen angebracht werden. (Engineering 1875, 3. September.)

M.

Die Wagen der schmalspurigen Montanbahn von Rostoken nach Marksdorf in Ungarn.

Construirt vom Ingenieur Paul Klunzinger.

(Hierzu Fig. 5 bis 8 auf Taf. V.)

Diese in den Jahren 1873 und 1874 ausgeführte Montanbahn führt von der Station Marksdorf der Kaschau-Oderberger-

Bahn nach ausgedehnten Eisenerz-Lagerstätten bei Rostoken, hat eine Spurweite von 0m,75 und eine Länge von 18,7 Kilometer, hiervon erhielten 12 Kilometer die Maximal-Steigung von 25‰. Der Minimal-Radius der Curven beträgt 50 Meter.

Bei so schwierigen Steigungs- und Krümmungsverhältnissen waren jährlich eine Million Centner Erze thalwärts zu transportiren.

Jedenfalls war auch noch auf eine Steigerung der Leistung Rücksicht zu nehmen, welche mit möglichst wenig Kosten verknüpft sein musste.

Der Transport musste wegen der klimatischen Verhältnisse während zweier Wintermonate als unterbrochen vorausgesehen werden, auch konnte auf eine Verladung an Sonn- und Feiertagen nicht gerechnet werden; es wurden daher nur 150 Sommer- und 100 Frühjahr- und Herbsttage, zusammen also 250 Arbeitstage angenommen. Da die Fahrt hin und zurück, 2×18 Kilometer mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 8 Kilometer per Stunde mit Aufenthalt beim Auf- und Abladen und Wassernehmen, 5 bis 6 Stunden dauern musste, so ergaben sich für einen Sommertag 3, für die übrigen 2 Nutzfahrten, was per Jahr $2 \times 150 + 2 \times 100 = 650$ Nutzfahrten ausmacht.

Es mussten also Züge mit mindestens $\frac{1{,}000{,}000}{650} =$ rund 1500 Zoll-Centner Erzen möglich werden, wenn die Bahn ohne Zugskreuzungen, d. h. so einfach als möglich ohne Telegraphen und Signale und die hierans hervorgehenden Mehrkosten des Betriebes eingerichtet werden sollte.

Diese Netto-Zugsbelastung von 1500 Zoll-Centner musste nun auf die Wagen vertheilt werden, deren Spur von 0m,75 und Radstand von 1m,3 durch die früheren Erwägungen angenommen war. — Es wurden aus dem durch Versuche gefundenen specifischen Gewichte der Erze von 2,0 die Raumverhältnisse ermittelt, die Kastenlänge angefähr gleich dem doppelten Radstand, die Kastenbreite etwas weniger als die doppelte Spurweite und für dessen Höhe die Hälfte der Breite angenommen.

Diese Verhältnisse gaben die nöthige Stabilität, einen Rauminhalt von 2,5 Cubik-Meter und ein Ladungsgewicht von $2{,}5 \times 2 \times 1000 = 5000$ Kilogr. $= 100$ Zoll-Centner.

Es musste also ein Zug aus $\frac{1500}{100} = 15$ Wagen bestehen. — Die grosse Inanspruchnahme solcher Wagen, welche an einem Sommertage 3 Nutzfahrten à 36 Kilometer $= 108$ Kilometer machen und dem harten Materiale der Erze widerstehen müssen, führte, wie es weiter unten näher ausgeführt werden wird, auf eine Construction mit guten Tragfedern, elastischen Zug- und Buffer-Vorrichtungen und fast ausschliesslicher Verwendung von Eisen und musste das Eigengewicht auf 40 bis 50 Zoll-Centner veranschlagt werden.

Die Wagen sind, wie bemerkt, der grösseren Dauerhaftigkeit halber beinahe ganz aus Eisen construirt. Die Anbringung von Tragfedern schien geboten durch die grosse bereits erwähnte Ausnutzung der Wagen.

Die Wagen sind für 2,5 Cub.-Mtr. Rauminhalt hergerichtet, was bei der darin zu transportirenden Last (Eisenerze) einer Tragfähigkeit von 100 Z.-Ctr. entspricht. — Das Eigengewicht der Wagen beträgt 45 ohne und 50 Z.-Ctr. mit Aufzugsvorrichtung.

Alle Wagen sind mit Bremsen versehen und deshalb durchwegs nur schmiedeiserne Speichenräder mit Bessemerstahl-Bandagen und gusseisernen Naben angewendet. Die Radachsen sind aus Bessemer-Stahl erzeugt, die Achsbüchsen zum Schmieren von oben und unten nach Becker eingerichtet.

Der Radstand der Wagen von 1m,3 ist theils durch feste Achsgabeln, zwischen welchen die Achsbüchsen laufen, theils durch zwei schmiedeiserne Längsbänder A, A fixirt, welch' letztere an den Achsbüchsen festgeschraubt sind.

Bei den Wagen wie bei der Maschine ist das Centra.-Buffersystem zur Anwendung gebracht. Die einzelnen Wagen hängen mittelst starker Gummi-Federn an den durchgehenden Zugstangen, an welchen, wie aus den Figuren 5—8 auf Taf. V ersichtlich, Zug- und Druckvorrichtung vereint angebracht sind. Die Kupplung erfolgt beim Zusammenstossen der Wagen selbstthätig, ohne das Zwischentreten eines Arbeiters zwischen die zwei zu kuppelnden Wagen nöthig zu machen. Das Auskuppeln erfolgt durch Aufheben des Einfallhakens im einen Bufferkopf, was auch mittelst einer Welle und Kurbel ganz von der Seite des Wagens aus geschehen könnte.

Der Bufferkopf ist aus Bessemer-Stahl, Scharniere, Haken und Schieber aus Schmiedeisen hergestellt; das im Bufferkopf des einen Wagens eingehakte Kuppelglied wird beim Zusammenstossen der Wagen von der trichterförmigen Oeffnung des Bufferkopfes am andern Wagen aufgefangen und in den Hals des Bufferkopfes eingeführt. Hier drückt das Kuppelglied auf den im Hals befindlichen Schieber, welcher beim Zurückgehen den durch Scharniere mit ihm verbundenen Haken sammt dem Kuppelbolzen abwärts bewegt und dadurch die Kupplung bewirkt. Das Kuppelglied muss vorher mit dem kleinen Oehr im ersten Bufferkopf eingehakt sein, um seine Längsverschiebung in demselben zu verhindern. Diese Kupplung ist dem Erbauer der Bahn, Ingenieur Paul Kluzinger (jetzt Bauinspector der südlichen Linie der Gotthardthahn in Bellinzona) patentirt.

Es muss hier bemerkt werden, dass die Höhe der Buffermitte über den Schienen an den Locomotiven den Grundzügen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen entsprechend mit 0m,5 schon normirt und das Buffergehäuse hergestellt war, als die Bestellung der Wagen erfolgte. In Folge dessen war die Hohenlage der Zugstange an den Wagen festgestellt und konnte dieselbe nicht mehr, wie beabsichtigt war, in die Mitte der Brustbäume gelegt werden.

Das lange und starke Gefälle der Bahn und die Vermeidung der in Folge dessen starken Abnutzung der Radbandagen, sowie das Erforderniss, einen in Bewegung befindlichen Zug auf der Strecke jederzeit mit möglichster Schnelligkeit zum Stillstehen bringen zu können, machten es rathsam, jeden Wagen mit Bremsvorrichtung zu versehen.

Bei den bis jetzt zur Anwendung gekommenen Bremsgattungen bleibt mit Ausnahme der Wöbler'schen Bremse der Wirkungsgrad der Bremsklötze auf die Räder trotz verschiedenartiger Belastung der Wagen ganz unverändert; — beim leeren wie beim voll beladenen Wagen kann nur ein Maximum des Bremsdruckes erzielt werden — (die Bremse von Didier dürfte

nicht hierher zu zählen sein, da bei derselben keine Bremsung der Räder erfolgt, sondern das Wagengewicht zum Anpressen von Schlitten auf die Schienen benutzt wird). Einleuchtend ist aber, dass es sehr wichtig ist, die Grösse des Bremsdruckes von dem Grade der Belastung des Wagens abhängig zu machen.

Ein weiterer Nachdruck wird bei so lang gestreckten starken Neigungen einer Bahn auf den hohen Grad von Sicherheit zu legen sein, der dadurch erreicht wird, dass jeder Wagen im normalen Zustande gebremst ist, die Bremsung erst gelöst werden muss, wenn der Wagen in Bewegung gesetzt werden soll, und die gebremste Lage sofort wieder eintritt, wenn die willkürliche Lösung der Bremse aufhört. Es kann dies z. B. sehr wichtig werden, wenn durch irgend einen Zufall ein Theil eines Zuges sich losreissen sollte.

Beiden eben genannten Anforderungen glaubt Hr. Kinzinger in einfacher und zweckmässiger Weise durch die ihm ebenfalls patentirte selbstwirkende Wagengewichtsbremse entsprochen zu haben, welche bei dieser Bahn in folgender Weise zur Ausführung kam.

Der Wagenrahmen wurde in passende Verbindung mit der Bremse gebracht, und dadurch einestheils, je nach der Grösse des Wagengewichts (Eigengewicht des Wagens sammt Gewicht der Ladung), ein sich selbst regulirender Druck der Bremsklötze auf die Räder erzielt, und anderntheils das Wagengewicht ganz einfach nach dem Gesetze der Schwerkraft derart zur Wirkung gebracht, dass der Wagen, sich selbst überlassen, gebremst ist. —

Die Figuren 5—8 auf Taf. V zeigen die Construction eines mit solcher Bremsvorrichtung ausgestatteten Wagens.

Die Bremsklötze sind durchwegs von Schmiedeisen hergestellt. Um die Schwankungen des Oberkastens, welche durch die Tragfedern hervorgerufen werden, für die Bremsklötze unschädlich zu machen, sind diese in bekannter Weise so angebracht, dass sie sich nur horizontal in Schieberhülsen bewegen. Die Bremswelle und die auf ihr aufgesetzten, zur Bewegung der Bremsklötze dienenden Hebel sind gleichfalls in bekannter Weise angeordnet; neu dagegen ist die Uebertragung des Wagengewichtes auf diese Bremswelle.

Während die Achsbüchsen des Einen Räderpaares direct die Stützpunkte für die darüber befindlichen Tragfedern bilden, dienen die Achsbüchsen des zweiten Räderpaares als Lager für die Drehpunkte zweier kleiner Hebel B B, auf welche die beiden anderen Tragfedern durch Scharniere aufgesetzt sind. Die Bremswelle trägt auf der äusseren Seite der beiden Längsbänder A A zwei Hebel C C, welche mit den Hebeln B B durch die Zwischenstücke D D in Verbindung gebracht sind. — D D sind verstellbar, zu welchem Behufe an den Hebeln B und C in passender Entfernung Stellllöcher vorgesehen sind. Es kann hierdurch eine Regulirung des Bremsdruckes, z. B. der Witterung entsprechend, erzielt werden.

Es leuchtet nun ein, dass der Wagenkasten sammt seiner Ladung mit der Hälfte auf dem einen Tragfederpaar ruht und mit der andern Hälfte durch das zweite Tragfederpaar auf die Hebel B drückt. Da der Druck in der eingezeichneten Entfernung von dem auf den Achsbüchsen befindlichen Drehpunkte der Hebel B auf letztern wirkt, so drehen sich diese ein wenig um den genannten Punkt nach abwärts. Die beschriebene Bewegung, welche jedoch erheblich geringer ist, als das Federspiel des Wagens, pflanzt sich durch die Verbindungsstücke D auf die Hebel C fort, und theilt sich durch letztere der Bremswelle mit, welche dann das Anpressen der Bremsklötze an die Räder bewirkt.

Die Lösung der Bremse erfolgt mittelst des grossen Hebels, der, auf der Bremswelle fest aufgezogen, jeder Drehung derselben folgt. Seine Stellung ist derart angenommen, dass er nmso tiefer steht, je mehr die Bremsklötze angepresst sind. Er dient demnach vermöge seines eigenen Gewichtes noch zur Vermehrung der Bremswirkung, was besonders bei leeren Wagen nöthig ist, wobei es sogar zweckmässig ist, ein besonderes Gewicht am Hebelende anzubringen.

Soll die Bremse gelöst werden, so ist nur ein Heben des Hebelendes E erforderlich. Die Wirkung dieser Hebung am Punkte E auf die Bremswelle und ganze Bremsvorrichtung ist aus den Figuren klar ersichtlich.

Die Hebung des Hebelendes E erfolgt bei einem einzelnen, auf der Station zu verschiebenden Wagen, was zwar bei dieser Bahn selten nöthig ist, aber gerade deshalb Vorsicht erfordert, folgendermaassen: Der Brustbaum über dem Hebelende E trägt drei Haken a, b und c, wovon a und b senkrecht über dem Hebelende, c dagegen seitwärts von b angebracht ist. In a ist ein Kettchen befestigt, welches in einem länglichen Oehre endet. Soll der Hebel gehoben werden, so wird das Kettchen um die Rolle 3 geschlungen, das Oehr desselben in den Haken einer kleinen Stange eingehängt, welche unter Benutzung des Hakens c als Stütz- und Drehpunkt so weit gehoben wird, bis das Oehr des Kettchens am Haken b eingeführt werden kann. Ist dieses geschehen, so ist der grosse Hebel genügend gehoben und die Bremse gelöst. Anders dagegen erfolgt die Lösung der Bremse bei einem zur Fahrt auf freier Bahn zusammengestellten Zuge. Theils um nicht für jeden Wagen einen Bremser nöthig zu haben, theils um den Grad der Bremsung für mehrere Wagen zugleich regeln zu können, sind immer 5 derselben derart mit einander in Verbindung gebracht, dass die Lösung der Bremse von einem der fünf Wagen aus zugleich auch noch für die vier andern vorgenommen werden kann.

Diese Verbindung der fünf Wagen erfolgt ähnlich den schon länger bekannten Constructionen mittelst Rollen (wovon 1 am Wagen, 2 und 4 am Rahmen F, und 3 am Hebel H festsitzt) und eines um dieselben geschlungenen Seiles, somit bildet 2, 3 und 4 einen Flaschenzug. Um Rolle 3 kann das Seil nicht zugleich mit dem oben beschriebenen Kettchen durchgezogen sein, es ist also vorher das Aushängen des Kettchens erforderlich und dadurch vermieden, dass ein Wagen mit ausgeschalteter Bremse unter die andern eingereiht werde. Die Rollen 2 und 4 sind deshalb an einem besonderen Rahmen, damit das Federspiel auf die Zugvorrichtung keinen Einfluss übt. Das Seil ist mit dem einen Ende an einem Haken des fünften Wagens, mit dem andern auf der am ersten Wagen angebrachten Trommel T befestigt, deren Drehung mittelst des Handrades R erfolgt. Eine Drehung dieses Handrades R bewirkt also ein Aufwickeln des Seiles auf der Trommel. Am andern Ende festgehalten, wird das Seil durch die Drehung nach und nach

straff angezogen und hiedurch ein Heben der Rollen 3 und mit diesen der Hebel H erzielt, somit die Bremse gelöst. Die Lösung der Bremsen erfolgt zuerst am ersten, d. h. dem Anfangswagen, und zuletzt am 5. Wagen, während die Bremsung in umgekehrter Reihenfolge eintritt. Es ergiebt sich hieraus, dass der mit Aufzugsvorrichtung versehene Wagen beim Bergabfahren vor den vier andern Wagen einzustellen ist.

Der Bremser, resp. Bremslöser muss in der Zeit, während welcher die Bremse gelöst sein soll, das Handrad R in der Stellung halten, die es nach vollzogener Drehung und dadnrch bewirkter Bremslösung einnimmt. Zu diesem Behufe kann der Bremser noch eine kleine mit dem Fuss in Wirkung zu setzende Bandbremse benutzen, welche auf die horizontale Welle der Trommel T wirkt. Soll gebremst werden, so hat der Bremser nur den Fuss von der Bandbremse zurückzuziehen und das Handrad R loszulassen. Das Gewicht der Wagen snebt von selbst die Bremsweile zu drehen, folglich den Hebel, dessen eigenes Gewicht diese Bewegung noch begünstigt, zu senken, was auch erfolgen muss, weil das eine Seilende nicht mehr festgehalten wird.

Sollte der Bremser aus irgend einer Ursache seinen Sitz verlassen, oder ein Seil reissen, oder sich aus irgend einem Umstande ein Theil des Zuges lostrennen, so erfolgt diese nach abwärts gerichtete Bewegung des Hebels von selbst, da ja dann die Schwerkraft sofort in Wirkung kommt.

Die Eintheilnng der Wagen ist derart getroffen, das auf einen Wagen mit Aufzugs-Vorrichtung vier Wagen kommen, an denen solche nicht angebracbt ist, und hat sieb dieses Verhältniss, d. h. die Möglichkeit der Bremslösung von fünf Wagen zugleich, völlig bewährt. Das Eigengewicht eines Wagens mit Aufzugs-Vorrichtung, Bremssitz etc. beträgt 50 Zoll-Centner, während ein Wagen ohne diese 45 Zoll-Centner wiegt. — In Betreff der die Bremsklötze festdrückenden Arme ist noch zu bemerken, dass die Länge derselben durch eine Schraubenmntter, die von den Scharnierbacken gehildet wird, regulirt nnd im richtigen Stande erhalten werden muss, wenn die Klötze sich abnutzen. Dieselbe ist nicht als Differential-Schraube construirt, damit Unberufene diese Regulirung nicht vornehmen können. Vor der Regulirung ist das Scharnier loszubinden, und die Verlängerung entspricht der halben Ganghöhe der Schraube oder einem Vielfachen davon.

Die Erfahrung hat ferner gezeigt, dass selbst bei sehr ungünstiger Witterung bei einem Zuge von 18 beladenen Wagen die Bremskraft von 15 Wagen zur Bremsung beim Bergabfahren noch weitaus hinreicbt, und die Bremsen der anderen 3 Wagen nicht in Thätigkeit zu kommen branchen.

Die mit den Wagen auf der Strecke vorgenommenen Proben ergaben folgende Resultate:

Auf der Neigung von $25‰$ verkehrte ein Zug bergab mit der Geschwindigkeit von $1^1/_2$ Meilen per Stande. Bei der ersten Probe waren fünf leere Wagen in eine Bremsgruppe vereinigt und wurden diese während der Fahrt vom Zuge losgekuppelt und sich selbst überlassen. Sie legten noch einen Weg von 100 Meter zurück nnd blieben dann stehen.

Bei der zweiten Probe waren drei leere und ein beladener Wagen zu der einen, vier beladene Wagen zur zweiten Bremsgruppe vereinigt, während zwei beladeno Wagen mit ausgeschalteten Bremsen zwischen die beiden Gruppen eingefügt waren. Der demnach aus acht Wagen mit Bremsen nnd zwei Wagen ohne Bremsen bestehende Zugstheil wurdo von dem mit oben genannter Geschwindigkeit verkehrenden Zuge abgekuppelt und blieb, sich selbst überlassen, nach Durchlaufen einer Strecke von 60 Meter stehen. Ganze beladene Züge blieben nach dem Loslassen des Aufzuges bei gleicher Zugsgeschwindigkeit auf 20 bis 30 Meter stehen.

Das Verhältniss der verzögernden Kraft zum Gewichte des Zuges stellt sich bei den hier angenommenen Belastungen und Drücken auf die Bremsklötze auf 1 : 40 bis 1 : 20. Dieses Verhältniss könnte jedoch durch Ausrücken der Seiltrommel bis auf 1 : 10 gebracht werden.

Die Anbringung der selbstwirkenden Wagengewichtsbremse bei andern Wagenconstructionen unterliegt keinem Anstande. Es handelt sich bierbei nur um die passende Construction zur einseitigen Hebung und Senkung des Wagenrahmens nnd Uebertragung dieser Bewegungen auf die Bremsklötze.

Diese Bremse dürfte wohl allen Anforderungen genügen, welche an Bremsen gestellt werden können.

Jede der zwei für den Betrieb der Bahn erworbenen Tenderlocomotiven hat folgende Constructions-Dimensionen:

Gewicht 239 Z.-Ctr. ohne Ausrüstung,
« 300 « mit « (Dienstgewicht),
Cylinder-Durchmesser 290^{mm},
« Hub 425^{mm},
Triebrad-Durchmesser 800^{mm},
Heizfläche 88 Rohre = 35,31 □Meter,
Feuerbüchse = 3,07 «
Zusammen 38,38 Meter.
Rostfläche . . . . . 0,639 □Meter.
Wasserraum . . . . . 1,75 Cub.-Meter.
Kohlenraum . . . . . 0,85 « «

Die wichtigeren äusseren Abmessungen sind:

Grösste Höhe über den Schienen $2^m,80$, grösste Breite $2^m,0$, ganze Länge $5^m,57$.

Jede der Maschinen hat drei gekuppelte Achsen je $0^m,9$ von einander entfernt (also Radstand = 2mal $0^m,9 = 1^m,8$), und ist die mittlere Achse etwas verschiebbar.

Die Probefahrten ergaben die Leistungsfähigkeit der Maschinen derart, dass jede für sich allein auf der 12 Kilometer langen Steigung von $25‰$ bergauf, ihr eigenes Gewicht nicht eingerechnet, bei $1^1/_3$ Meile Geschwindigkeit per Stunde einen Zug mit der Bruttolast von 1100 Z.-Ctr. bei gutem Wetter zu befördern im Stande war.

Die Maschinen sind neben Hand- (Keil-) Bremse noch mit Dampfbremse ausgestattet.

Locomotiven nnd Wagen wurden von der Locomotiv-, Maschinen- und Wagenbauanstalt in Mödling geliefert.

(Allgemeine Bauzeitnng 1875, Heft 7 nnd 8).

Mac Kay's Bohrer für Rohrlöcher.

(Hierzu Fig. 12 bis 14 auf Taf. C.)

Die nachfolgend beschriebenen Bohrer sind zum Ausbohren weiter Löcher bestimmt nnd sollen die mühsame Arbeit des Bohrens eines Loches im Centrum des herzustellenden grössern

Loches und das nachberige Ausschneiden eines ringförmigen Metallstückes erleichtern resp. ganz beseitigen. Zunächst sind diese Werkzeuge zum Bohren der Rohrlöcher von Locomotiv- und anderen Röhrenkessel bestimmt, sie werden sich aber auch jedenfalls für viele andere Zwecke benutzen lassen.

Die eine Anordnung der Bohrer zeigt Fig. 12 der bezüglichen Abbildungen im Durchschnitt. Dieser Bohrer besteht zunächst aus einem ausgebohrten Theile A, dessen oberes Ende so abgedreht ist, dass es in das Futter der Bohrstange passt. In diesen Cylinder A passt ein Kolben L. In diesen sind zwei kurze Bolzen C eingeschraubt, die durch Schlitze in die Wandung von A gehen. An diese Bolzen sind zwei Spiralfedern N angehängt, welche den Kolben L immer nach innen zu ziehen streben und diess auch thun, wenn eine Bewegung von innen nach aussen anfhört. Dieser Kolben L ist auch hohl und enthält einen stählernen Stift J, der unten mit einer Körnerspitze, oben mit einer Verbreiterung versehen ist. Jeder dieser beiden Cylinder ist in der betreffenden Höhlung mit einem Lederringe gedichtet, so dass man sie in der That als Pumpenkolben bezeichnen kann. Durch eine kleine Oeffnung am oberen Ende des Raumes S kann man Wasser oder Oel einfüllen. Ist diess geschehen und S durch eine Schraube geschlossen, so ist das Werkzeug für den Gebrauch fertig bis auf das Einsetzen der Bohrmesser M M, deren Grösse von der Weite des zu bohrenden Loches abhängt. Setzt man nun das Werkzeug mit der Spitze in einen Körner, der den Mittelpunkt des zu bohrenden Loches angiebt, ein und lässt die Bohrmaschine in Thätigkeit treten, so wird durch deren Vorrückungsmechanismus zunächst der Theil A herabgedrückt. Die Flüssigkeit im Innern desselben überträgt den Druck auf L und J. Da nun aber L nicht ausweichen, sondern nur J in Folge der Wegnahme von Spänen durch die Messer M M tiefer herabrücken kann, so wird L an J immer weiter herabsinken, indem die Flüssigkeit, welche zunächst über J in der Bohrung von L sich befindet, nach dem Raum von S gelangt. Ist das Loch durchgebohrt, so werden die Federn N den Cylinder L zurückziehen und dadurch ein Vorrücken von J bewirken, so dass das Instrument wieder zur Arbeit fertig ist.

Die Figuren 13 und 14 zeigen eine andere Anordnung, welche sich auf dasselbe Princip stützt. Fig. 13 ist ein Verticalschnitt, Fig. 14 ein von unten geschener Grundriss des Apparates. Hier befinden sieb in dem Theile A drei Cylinder. Der innerste Raum O enthält den mit der Körnerspitze versehenen Stahlcylinder J. Neben diesem befinden sich zwei Cylinder K K, deren jeder einen Kolben enthält, welcher mit Dichtung R versehen ist. Beide Kolben K werden durch gemeinschaftliche Federn nach oben gezogen.

Durch Oeffnungen T und T¹ stehen die Cylinder K mit O in Verbindung. Alle drei sind mit Oel oder Wasser gefüllt. Die Wirkung ist hier ganz dieselbe wie im ersten Falle. Diese Bohrer sollen folgende Vorzüge haben: Sie haben eine vollkommen sichere Stellung beim Bohren und behalten sie bei, wenn nur in der Mitte des zu bohrenden Loches ein genügend tiefer Körner eingeschlagen wurde.

Das Bohren des Loches erfolgt unter Bildung von möglichst wenig Spänen.

Die zur Ausführung eines Loches nöthige Zeit ist die möglichst kurze. (Engineering, Juni 1875, p. 486.)

Englische Pferdebahn-Wagen.

Der erste Pferdebahnwagen, der in Liverpool angewendet wurde, kam direct aus Amerika, aber obwohl er selbst eine leichte Construction zeigte, wurde er doch als zu schwer betrachtet und man sah sich hier veranlasst, eine noch leichtere Construction einzuführen. Die Länge des Wagenkastens beträgt $3^m,66$, oder die Plattformen an beiden Enden mit einbegriffen $5^m,79$, die Breite $2^m,13$ zwischen dem Platformgeländer; das Gestell ist aus Esche und das Füllungsholz aus Mahagoni. An jeder Platform ist ein gusseiserner Steg angebracht, der $0^m,25$ vom Boden abstebt; der Zweck dieser Vorrichtung ist der, dass im Falle des Brechens einer Achse der Wagen höchstens $0^m,25$ sinken könnte und sein Gleichgewicht wieder erhalten würde. Die Räder haben einen Durchmesser von $0^m,75$; die Tragfedern sind aus Stahlrollen verfertigt; Schiebthüren und Fenster, Lampen zur Beleuchtung, Lonvres zur Ventilation, sowie starke Hemmschuhe unter der Controle des Führers sind ebenfalls angebracht zu einem Kostenpreise von ca. 4000 Mark pro Wagen.

Die Dimensionsverhältnisse zwischen den gewöhnlichen Omnibusen und Pferdebahnwagen sind in nachstehender Tabelle angeführt.

	Gewöhnl. Omnibus	Pferdebahnwagen London	Edinburgh
Passagierplätze im Innern	12	20	14
des Wagens	16	24	16
Passagierplätze aussen .	28	44	30
« im Ganzen	$2^m,82$	$4^m,87$	$3^m,50$
Länge über den Wagenkasten	$4^m,12$	$7^m,62$	$6^m,25$
Länge zwischen den Endtreppen	$2^m,13$	$1^m,98$	$1^m,98$
Breite ob. den Lagerschalen	$1^m,37$ u. $1^m,02$	$0^m,76$	$0^m,76$
Durchmesser der Räder .	143 Kilogr.	279 Kilogr.	178 Kilogr.
Gewicht (netto) . . .	51 «	58 «	59 «
« pro Passagier .	—	0,5 Pfd.	0,5 Pfd.
Widerstand auf gekehrter (reiner) Schiene . .	2 Pfd.	—	—
Widerstand auf der Strasse	$0^m,057$	$0^m,069$	$0^m,069$
Radbreite		$1^m,37$ u. $1^m,01$	$1^m,37$ u. $1^m,01$
Weite zwischen dem Innern der Räder	$1^m,68$		

In diesen Systemen werden die Omnibuse von Pferden gezogen; es mag aber hier eingeschaltet werden, dass man bei diesem Gedanken nicht stillgestanden ist. In Philadelphia werden diese Omnibuse schon seit einigen Jahren mit Dampf getrieben und erlangen dadurch eine Geschwindigkeit von 24 Kilometer pro Stunde.

Ein gewisser Grantham hat auch einen Dampfomnibus für die Londoner Strassen entworfen. Derselbe ist für 44 Personen eingerichtet und ist so construirt, dass man ihn sowohl auf einem

Gleise als auch auf der blossen Strasse laufen lassen kann. Für weitere Details dieser Construction wird auf Mechan. Magazine vom 17. Aug. 1872 pag. 124 verwiesen. Durch dessen Einführung berechnete der Erfinder, würde eine Ersparniss von ca. 6000 Mark jährlich im Vergleich zur actuellen Pferdekraft pro Omnibus erzielt werden.

Diese Strassenbahn ist allerdings nur für Passagiere bestimmt, um dagegen eine ähnliche Dampfstrassenbahn auch für schweren Transport geeignet zu finden, muss man nach Buckinghamshire (England) wandern. Diese Bahn wurde von dem Duke of Buckingham, um die weitere Entwickelung seiner dortigen Besitzthümer zu befördern, gebaut. Sie läuft durch eine höchstgewöhnliche landwirthschaftliche Gegend, wo keine Bergwerke oder sonstige mannfactnrtreibende Etablissements, welche grosse Transportmittel erheischen, im Gange sind. Nach dem Innern besteht der Transport aus Steinkohlen, Steinen, Dünger, gewöhnlichen Waaren, sowie aus Herfordshire Vieh im Frühling, auswärts aus Heu, Stroh, Früchten, Holz, Baumrinde, wie auch aus gemästetem Vieh nach London im Winter. Der leichtere Transport besteht aus Milch und Passagieren. Nach dem Kostenanschlag kostete die engl. Meile etwas weniger als 1400 £, das Land nicht inbegriffen. Die Steigungen variiren von 1:100 bis 1:51. Die Erhaltnugskosten (auch von dem Duke of Buckingham bezahlt) belaufen sich auf ca. 380 £. Sämmtliche Ausgaben (ohne Land) inclus. 10% Zinsen auf 2 Maschinen betrugen 650 £ und als Gewinn für das erste Betriebsjahr ergab sich 7%, ein Resultat, welches in der englischen Eisenbahngeschichte noch nie dagewesen ist.

(Nach Engineer 1875.)

Signalwesen.

Kupfer-Stahl-Draht für Telegraphenleitungen.

Der Kupfer-Stahl-Draht (Compound Telegraph Wire) ist zwar eine verhältnissmässig neue Erfindung, hat aber bereits eine sehr ausgedehnte Anwendung gefunden und sich überall sehr gut bewährt. In Folge dessen haben die Gebrüder Siemens in London die Anfertigung des Kupfer-Stahl-Drahtes in ihrer Fabrik in Woolwich übernommen. Aus einer im Polyt. Journale 217. Bd. S. 384 veröffentlichten Notiz über diesen Draht entnehmen wir Folgendes: Der Kupfer-Stahl-Draht enthält als Seele einen verzinnten Stahldraht von der vorzüglichsten Güte; um diese Seele liegt ein auf beiden Seiten verzinnter dünner Kupferstreifen. Der Kupferstreifen wird für jede Stahldrahtdicke so gewählt, dass seine Breite dem Umfange des Stahlquerschnittes eben gleicht. Der Stahldraht geht mit dem Streifen zugleich durch ein Zieheisen hindurch; bei der Zuführung zu diesem Zieheisen jedoch läuft der bereits beiderseits verzinnte Kupferstreifen durch eine Ziehöffnung, welche ihn als Vorbereitung für das darauf folgende Ziehen, fortlaufend querüber soweit halbrund (⌣) biegt, dass er dann beim Ziehen sich leicht um den Stahldraht herumlegen kann. Bei diesem Ziehen selbst werden die beiden Längsränder des im Querschnitt bereits halbrunden Streifens vollends an einander gelegt; die so entstehende Naht läuft jedoch, weil der Draht während des Ziehens ein wenig gedreht wird, nicht parallel zur Achse des Drahtes, sondern sie läuft in steilen Spiralen (unter kleinem Winkel gegen die Achse des Drabtes) um den Draht herum. Durch die beim Durchgang durch das Zieheisen entwickelte Wärme wird das Zinn flüssig und dadurch wird der Stahldraht und der Kupferstreifen zu einem Ganzen fest zusammengelöthet, welches sich durch geringes Gewicht, grosse Festigkeit und hohes Leitungsvermögen für die Electricität auszeichnet. *)

Das Gewicht des gewöhnlichen Eisendrahtes ist bei gleichem Leitungsvermögen 3 Mal so gross, wie das des Kupfer-Stahl-Drahtes. Das geringe Gewicht des Letztern gegenüber dem Gewichte des gewöhnlichen Eisendrahtes von gleichem Leitungsvermögen bietet aber für den Bau von Telegraphenlinien einen höchst wichtigen Vortheil, besonders in Gegenden, wo der Transport der Materialien kostspielig ist; denn dadurch werden etwa 67% von den Transportkosten erspart.

Ausserdem ist der Bau der Linien bei Anwendung von Kupfer-Stahl-Draht billiger, weil das geringe Gewicht eine Ersparniss an Zeit und Arbeit im Gefolge hat; auf die englische Meile kommen bei dem Kupfer-Stahl-Draht nur 2 bis 3 Verbindungsstellen.

Zugleich können die Säulen bei dem geringen Gewichte dieses Drahtes eine grössere Anzahl Drähte tragen, wie bei Benutzung von Eisendrähten; endlich kann man für den Kupfer-Stahl-Draht auch leichtere und billigere Isolatoren anwenden. Bei gleicher Anzahl von Säulen in einer Linie von gegebener Länge wird dieselbe, wenn sie aus Kupfer-Stahl-Draht hergestellt wird, beständiger und dauerhafter sein, als eine mit Eisendraht gebaute. Da der Zug und das auf den Säulen liegende Gewicht kleiner ist, so muss die Linie selbst nothwendiger Weise standfähiger sein; bei seinem geringern Durchmesser bietet aber der Kupfer-Stahl-Draht eine kleinere Fläche für den Druck des Windes, für das Anlegen von Schnee und Reif etc. dar und deshalb kommen bei ihm weit seltener Linienunterbrechungen vor.

*) Die Art wie dieser von dem amerikanischen Telegraphening enieur M. G. Farmer und G. Millliken in Boston erfundene Kupfer-Stahl-Draht in der Fabrik einer Newyorker Compagnie, welche ein Monopol auf seine Herstellung erworben hatte, hergestellt wurde, ist ausführlicher in dem Journal télégraphique (Bd. 2 S. 296) beschrieben. Dort wurde die Seele aus sorgfältig ausgewählten Gasstahlstäben gezogen, wiederholt abgebeizt und ausgeglüht, endlich unmittelbar aus einem Kalkbade durch ein Bad aus geschmolzenem Zinn gezogen. Ein Kupferband wurde darauf von einer Spule sehr fest in Spiralwindungen um die Seele gewickelt und schliesslich wurde der ganze soweit fertige Draht nochmals verzinnt. Verpackt wurde der Draht in Rollen von 1600 bis 2400m; dabei waren zu einer Rolle von 1600m Länge etwa 3 Drahtlängen erforderlich, welche mit ihren Enden in einer eigenthumlichen Weise aneinander gelöthet wurden.

Eisendraht				Leitungsvermögen oder electrischer Widerstand pro Statute Mile in Siemens'schen Einheiten bei 85° F. (15° C.) für Eisen- und Kupfer-Stahl-Draht.	Kupfer-Stahl-Draht					
Durchmesser		Gewicht pro Statute Mile von 1760 Yards	Gewicht des für 1 Statute Mile (einschl. 5% Durchsackung) erford. Drahtes		Durchmesser		Gewicht pro Statute Mile von 1760 Yards	Gewicht des für 1 Statute Mile (einschl. 5% Durchsackung) erford. Drahtes	Zugfestigkeit	Preis für 1 Statute Mile frei an Bord in London
mm	engl. Zoll	engl. Pfd.	Ctr.		mm	engl. Zoll	engl. Pfd.	Ctr.	engl. Pfd.	£ sh.
6,00	0,236	770	7,25	7,62	3,25	0,128	244	2,32	1650	15 0
5,50	0,216	645	6,00	9,07	3,00	0,118	208	1,95	1965	13 5
5,00	0,197	537	5,00	10,98	2,75	0,108	173	1,62	1120	11 10
4,50	0,177	433	4,10	13,56	2,50	0,098	142	1,33	920	10 0
4,00	0,157	341	3,25	17,14	2,25	0,089	114	1,07	742	8 10
3,75	0,148	301	2,86	19,52	2,10	0,083	99	0,93	660	— —
3,50	0,138	264	2,50	22,40	2,00	0,079	88	0,82	600	7 5
3,00	0,118	193	1,84	30,48	1,75	0,069	65	0,61	458	6 5

Weil ferner bei dem Kupfer-Stahl-Draht, die Stahlseele durch eine verhältnissmässig dicke und überdies verzinnte Kupferhülle geschützt ist, so rostet dieser Draht nicht wie Eisendraht und ist deshalb wieder weniger dem Zerreissen ausgesetzt. Dass er in dieser Beziehung wesentlich vortheilhafter ist, hat eine Reihe harter Prüfungen dargethan, in welchen Kupfer-Stahl-Draht und Eisendraht unter einem gewissen Drucke dem Einflusse der Luft ausgesetzt wurden, wobei die Luft abwechselnd mit Säure und Salz geschwängert wurde. Während sich nun ein Eisendraht von 4^{mm} Dicke am neunten Tage theilweise zerstört erwies, fand sich der Kupfer-Stahl-Draht noch ganz unversehrt. Der Kupfer-Stahl-Draht eignet sich besonders gut für Kriegstelegraphenlinien und hat sich bereits vielfach im Felddienste als gut erwiesen. Er ist ferner ganz passend für weite Spannungen, Flussübergänge, Hohlwege, Bergschluchten, für oberirdische Stadtleitungen u. s. w.; man kann mit ihm Spannungen von $^1/_4$ bis $^3/_4$ engl. Meilen mit Erfolg ausführen. Aber nicht blos in Bezug auf die bereits erwähnten Vorzüge hat sich der Kupfer-Stahl-Draht bis jetzt überall bewährt, wo er angewendet wurde, sondern er sichert auch, gegenüber dem gewöhnlichen Drahte, für die Unterhaltung der Linien eine grössere Ersparniss an Kosten und nebenbei weniger Unterbrechungen und Störungen. Aus all diesen Gründen wird der grössere Aufwand für das Material beim Neuban mit Kupfer-Stahl-Draht sehr bald wieder eingebracht und auf die Dauer erweist sich der Kupfer-Stahl-Draht doch als das billigere Material.

Beim schnellen Telegraphiren, also bei automatischen Telegraphen, bei gleichzeitiger Beförderung von zwei oder mehreren Telegrammen auf derselben Leitung, bei chemischen Telegraphen, stellt sich der Schnelligkeit ein grosses Hinderniss in der Thatsache entgegen, dass die Leitung mit Inductions-Electricität überladen wird und die Entladung am Empfangsende der Linie noch fortdauert, wenn auf der telegraphirenden Station der Strom der Batterie bereits unterbrochen wurde. So erscheinen die Zeichen »geschwänzt« und die »Schwänze« füllen bei schnellem Arbeiten die Zwischenräume zwischen den Zeichen aus, die Zeichen fliessen zu einem ununterbrochenen langen Striche zusammen. Beim Arbeiten mit Strömen von verschiedenen Vorzeichen tritt diese Induction stärker auf, als beim Arbeiten mit einfachen Strömen. Diese Inductionswirkung zwischen nebeneinander ausgespannten Drähten ist um so kleiner, je grösserm Abstande von einander die Drähte sich befinden, dagegen wächst sie mit dem Draht-Durchmesser, von welchem ja die Oberfläche und die Capacität für die Induction abhängt. Daher setzt die Anwendung von gewöhnlichem Eisendraht bei Luftleitungen der Schnelligkeit des Telegraphirens eine gewisse Grenze. Da ferner bei Säulen, auf welchen eine grosse Anzahl Leitungen liegen, die Drähte nicht in einer grössern Entfernung von einander aufgehängt werden können, so muss man, um dem dringenden Verlangen nach schnellem Telegraphiren zu genügen, Drähte von geringerm Durchmesser anwenden. Auch da ist die Anwendung von Kupfer-Stahl-Draht von dem besten Erfolge begleitet gewesen.

Die Verbindung der einzelnen Drahtadern kann zwar bei dem Kupfer-Stahl-Draht in derselben Weise bewerkstelligt werden, wie bei Eisendraht, nämlich durch Umeinanderwickeln der beiden Enden und nachträgliches Verlöthen oder Verzinnen der Verbindungsstellen. Als ganz vorzüglich bewährt sich aber für den Kupfer-Stahl-Draht eine Verbindungsweise, wonach die Verbindung mittels einer in der Mitte etwas ausgebauchten Messinghülse vollzogen wird, in welche die beiden Drahtenden von beiden Seiten her eingeführt werden, worauf sie in der Mitte durch einen spitz zulaufenden stählernen Dorn auseinander getrieben werden; in das so gebildete Loch wird dann eine Messingniete eingesteckt und nach der Vernietung werden die beiden vorstehenden Drahtenden ausserhalb der Hülse ein wenig umgebogen. Schliesslich wird die ganze Verbindungsstelle durch Eintauchen in Zinn verlöthet.

A. a. O.

Allgemeines und Betrieb.

Neue Drahtluftbahn.

Die betreffende Anlage wurde in der Nähe des Bahnhofes Teutschenthal errichtet und vermittelt den Transport der Schwelkohle von der pfännerschaftlichen Grube bei Köchstedt nach den Theerschwelereien der Actien-Gesellschaft «Vereinigte sächsisch-thüringische Paraffin- und Solaröl-Fabriken.» Dieselbe ist unter der Bezeichnung «Drahtlufthahn» durch die Actien-Maschinenfabrik in Schkeuditz nach dem System des Ingenieurs Bleichert ausgeführt worden und hat eine Länge von 740m. Ungefähr 40,17 bis 19m von einander entfernte Säulen tragen auf $1^1/_2{}^m$ breiten Consolen die beiden eisernen, in einem Abstande von $1^1/_4{}^m$ gelagerten Laufdrähte. Diese Drähte, die eigentliche Laufbahn für die Förderungskübel, bilden zwei parallel laufende Stränge; dieselben sind an dem einen Endpunkte verankert, während am andern Ende durch einfache und praktische Contregewichte die bei Temperaturwechsel oft sehr erhebliche Differenz ausgeglichen wird.

Die beiden Stränge sind von verschiedener Stärke; der eine, an welchem die leeren Kübel laufen, ist 26mm stark. Auf ihnen bewegen sich die Förderungskübel, und zwar in folgender Weise: Jeder Kübel ist mit einem in Scharnieren sich bewegenden eisernen Bügel versehen, an welchem sich oberhalb zwei kleine, klauenartig von einander stehende Laufräder befinden. Diese Laufräder tragen, auf der Schiene fortgleitend, die eigentliche Last des Kübels, dessen Schwerpunkt sich also unterhalb der Schiene befindet. Die Bügel, sowie die Laufräder sind so construirt, dass sie die Kübel nur einseitig tragen, wodurch der Uebergang über die Unterstützungspunkte ermöglicht wird. Ausserdem sind die Laufräder mit einer selbstthätigen Bremsvorrichtung versehen, um bei starkem Falle der Förderungsstrecke jeder Betriebsstörung mit Sicherheit vorzubeugen.

Zur Fortbewegung der Kübel dient ein 10mm starkes Drahtseil ohne Ende, welches an dem einen Endpunkte über eine Trommel, an dem anderen über eine horizontale Scheibe geleitet wird und aus 40m langen Theilen zusammengekuppelt ist. Diese Verkuppelungen sind gleichzeitig diejenigen Stellen, an welchen die Kübel ein- und ausgehängt werden. Dies geschieht mit der grössten Leichtigkeit; der hierzu constructe, unterhalb der Laufräder befindliche S-Haken des Kübels liegt so sicher in der ösenartigen Verkuppelung des Drahtseils, dass ein Aushaken desselben fast nie vorkommt. Uebrigens ist für diesen eventuell doch möglichen Fall, sowie für den Fall etwaiger anderer Betriebsstörungen ein telegraphischer Apparat der Art angebracht, dass jederzeit das Signal zum sofortigen Stillhalten gegeben werden kann.

Zur continuirlichen Fortbewegung des Drahtseils mit angehängten Förderungskübeln, dient eine Locomobile von nur vier Pferdestärken, welche diese Leistung spielend verrichtet; die leeren Kübel werden an der Förderungsstelle von einem Manne mit Leichtigkeit ausgehängt, die bereit stehenden gefüllten Kübel aber eben so bequem eingehängt. Letztere bewegen sich bis zur Entladungsstelle, werden dort ausgehängt, durch Umkippen entladen — die Kohle fällt durch einen Schlot in den darunter stehenden Wagen — dann mit der Hand um die Wendestation herumgestossen und in so kurzer Zeit wieder zum Einhängen gebracht, dass dieselben fast stets wieder in die von ihnen verlassene Kuppelung zu hängen kommen. Doch gehen zur Sicherheit immer einige Kuppelungen leer, da immerhin der Fall eintreten kann, dass das Be- oder Entladen eines Kübels nicht in der nöthigen Zeit hätte bewerkstelligt werden können.

Das Drahtseil gleitet lose auf den Rollen hin, welche an den Seiten der als Träger für die Rundeisenstränge dienenden Consolen angebracht sind. Es sind gegenwärtig circa 36 Förderungskübel in Thätigkeit, welche bei gewöhnlichem Betriebe mit einer Geschwindigkeit von $^3/_4{}^m$ pro Secunde fortbewegt werden. In je 40—50 Secunden wird hierbei ein Kübel gefüllt, resp. entleert dem Drahtseil übergeben, und da jeder derselben 2^{kl} Kohle von 80—90 Kilogr. Gewicht enthält, so wird in einer durchschnittlich 9—10stündigen Arbeitszeit und mit Berücksichtigung unvermeidlicher Unterbrechungen und Störungen ein Quantum von mindestens 1400 kl oder 120,000 Kilogr. täglich auf dieser Bahn gefördert. Bei den äusserst geringen Betriebskosten (ausser dem Maschinenwärter sind nur 3 Mann erforderlich) und bei dem durchaus nicht bedeutenden Anlagecapital (7000—8000 Thaler) ist es erklärlich, dass sich seit Benutzung ihrer Drahtluftbahn die Förderungskosten pro Hektoliter, Abnutzung und Amortisirung hinzugerechnet, auf nur 2 Pf. stellen, während früher beim Transport per Achse das Hektoliter circa 7 Pf. Ueberführungskosten verursachte, so dass sich also eine jährliche Ersparniss von rund 5000 Thlrn. herausstellt.

Die beschriebene Drahtluftbahn überschreitet eine Chaussée und zwei Communicationswege und erreicht bei einer Steigung von 1:28 mit einer Säulenhöhe von 10m ihre bedeutendste Entfernung von der Erdoberfläche.

(Stummer's Ingenieur, Juni 1875 p. 271.)

Mexicanische Eisenbahn.

Die mexicanische Eisenbahn hat bekanntlich in sehr hohem Grade mit ungünstigem Terrain zu kämpfen. Besonders auf einer Strecke hat sich die Fairlie-Locomotive zur Ueberwindung von so scharfen Curven und so starken Steigungen, wie sie in keiner andern Strecke vorkommen, sehr bewährt, während die vielgerühmte amerikanische Locomotive von W. W. Evans sich als völlig unzureichend erwies.

Einer der schwierigsten Theile der Bahnlinie war der Mellac-Viadukt, der sehr grosse Schwierigkeiten in der Construction verursachte. Der Strom, welcher sich durch die enge Schlucht zwängt, fliesst etwa 100 Fuss unterhalb des Viaductes. Am Fusse des jähen Abhanges liegen abgebrochene Felsstücke, welche von der Höhe herabgerutscht waren und auf welchen man die Fundamente der Pfeiler aufführen musste. Oben über dem Ban ragten die Felsen an einigen Stellen bis zur Mittellinie der Bahn aus. Die Arbeiter, welche diese beseitigten, mussten an Seile gehängt werden und auf Leitern arbeiten, welche an den obenstehenden Bäumen festgebunden waren.

Die Eisenconstruction für die Pfeiler und den Oberbau lieferte die Crumlin-Eisenwerk-Gesellschaft, welche überhaupt

die meisten Eisenconstructionen ausführte. Die Schienen wurden von Querschwellen getragen, welche auf der oberen Kante des Trägers mit Haken-Bolzen befestigt sind.

Der Viadukt hat 10 Pfeiler, zwischen jedem eine Lichtöffnung von 51 Fuss und liegt in einer Curve von 325 Fuss Radius und einer Steigung von 1 : 25. Hier wie an allen andern starken Steigungen der Bahn sind Stahlschienen angewandt und Reserve-Schienen auf allen gekrümmten Brücken und Viadukten niedergelegt. (Engineering, 15. October 1875.)

M.

Technische Literatur.

Bemerkungen über Transportmittel und Wege, sowie über Gestaltung und Verwaltung des Eisenbahnwesens. Nach Maassgabe der Verhältnisse und Bedürfnisse von Hartwich, wirkl. Geheimer Ober-Regierungsrath a. D., Mitglied der kgl. technischen Bau-Deputation. Berlin 1875. Verlag von Ernst & Korn. gr. 8. 42 Seiten.

In dieser sehr beachtenswerthen kleinen Schrift des verdienten Verfassers werden zunächst die verschiedenen Transportarten, auf Landstrassen durch Zugthiere, auf Wasserstrassen und auf Eisenbahnen mit einander verglichen und wird dabei nachgewiesen, dass der allein zum Vergleich zu ziehende Canaltransport dem Eisenbahntransport gegenüber grosse Mängel besitzt, die seine Leistungsfähigkeit, namentlich für Kohlen- und anderen Rohproducten-Verkehr ganz wesentlich beschränken; dann wird ausgeführt, dass die Leistungsfähigkeit einer doppelgleisigen, ausschliesslich zum Gütertransport eingerichteten und mit mässiger Geschwindigkeit betriebenen Bahn mindestens ebenso gross ist, wie die einer weit kostspieligeren Canalanlage und dass die Transportkosten auf den Eisenbahnen sich ganz erheblich ermässigen lassen, wenn die Bahnen den wirklichen Bedürfnissen gemäss angelegt und betrieben werden.

Hieranf weist der Verfasser nach, dass durch Wahl zweckmässiger Hauptbahnrichtungen, durch sorgfältige Traçirung, durch Sparsamkeit bei den Entwürfen, sowie bei der Ausführung durch zweckmässige Betriebsanstalten, durch Vermeidung von Luxusarbeiten, ganz besonders aber durch rationelle Bewegung der Gütermassen, im Allgemeinen also durch verständige Berücksichtigung der wirklichen Bedürfnisse, im Eisenbahnwesen grosse Vortheile erzielt werden können, bespricht alsdann die Maassregeln, welche die Staatsaufsichtsbehörden diesen Bestrebungen gegenüber zu ergreifen haben und empfiehlt die möglichst freie und ungehinderte Bewegung, Beseitigung beengender Bestimmungen und Normativvorschriften sowie Wegfall der durchaus überflüssigen Einmischung der Behörden in Einrichtungen, welche nicht durch Erhaltung der Sicherheit des Betriebes und im Interesse der Landesvertheidigung bedingt sind.

Nachdem der Verfasser noch das Verhältniss der Preuss. Staatsbahnen zu den theils vom Staate, theils von Privatdirectionen verwalteten Privatbahnen sehr eingehend beleuchtet hat, bekämpft er die neuerdings vielseitig aufgestellte Ansicht, dass es zweckmässig sei, das gesammte Eisenbahnwesen der Staatsverwaltung zu unterstellen, da die bisherigen Erfahrungen durchaus nicht dafür sprechen und kommt zu folgendem Schluss: «Wenn von den Staatsaufsichts- und Verwaltungsbehörden die Forthildung und freie Entwickelung des Eisenbahnwesens gefördert wird, wenn man nicht die Augen dagegen verschliesst, dass die zahlreichen und grossen Uebelstände, welche den Gütertransport als den bei Weitem wichtigsten Theil des Eisenbahnwesens beherrschen, unbedingt durchgreifende Umgestaltungen erheischen, so werden viele Gegenden durch Schienenstrassen neu aufgeschlossen werden können. Den bestehenden Eisenbahnnetzen werden neue Transporte und Einnahmen zufliessen und die Transportkosten werden sich vermindern. Die Befürchtungen über Rückgang der Rentabilität der Bahnen werden schwinden, die Capitalien werden zum Nutzen des Landes günstige Verwendung finden und nicht im Auslande zu schwindelhaften ungekannten Unternehmungen ihre Zuflucht suchen müssen.»

K . . . . r.

Noch ein Wort zur Anregung des Baues der Localbahnen und Einrichtung eines billigen Eisenbahnbetriebes von Ferdinand Plessner. Berlin 1875. Polytechnische Buchhandlung (A. Seydel), kl. 8. 48 Seiten geh.

In dem vorliegenden Schriftchen versucht der als bedeutender Eisenbahn-Bauunternehmer bekannte Verfasser die Herstellung der Localbahnen und die Verwohlfeilung der Eisenbahn-Betriebskosten wiederholt anzuregen, indem er glaubt, dass gerade die jetzige an grossen unrentablen Bahnen gesättigte und unter einer grossen Last von Enttäuschungen seufzende Zeit geeignet ist, die neue Lehre williger als früher aufzunehmen und dass es der richtige Zeitpunkt sei, den Samen zu einem neuen System auszustreuen, welchem die Mängel der letzten Ueberproduction nicht anhaften.

In dem 1. Capitel werden auf die übertriebenen und allzukostspieligen Bau- und Betriebseinrichtungen der in den letzten Jahren gebauten zahlreichen Nebenlinien und auf die fehlerhaften Tarife derselben anfmerksam gemacht, während im 2. Capitel unter Zugrundelegung der «Grundzüge für die Gestaltung der secundären Bahnen»*) der Verfasser für normalspurige Localbahnen die Principien für Ban und Betrieb feststellt, im 3. Capitel die Kosten dieser Localbahnen ermittelt und im 4. Capitel die Frage des rationellsten Betriebes erläutert wird.

Es wird unter andern empfohlen die Bankets von Chausseen oder sonstigen Wegen, von Canälen, Deichen und andern, öffentlichen Zwecken dienenden Anlagen des Staates, der Communen und sonstigen Corporationen zur Anlage von Localbahnen zu benutzen und nachgewiesen, dass auf diese Weise normalspurige Bahnen ohne Grunderwerb und Betriebsmittel zu 48000 Mark pro Kilometer sehr gut zu bauen sind.

H. —

*) Nach Maassgabe der technischen Vereinbarungen vom Jahre 1871 von der technischen Commission des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen im Jahre 1873 festgesetzt.

Schnellzüge und continuirliche Bremsen und eine sachbezügliche Studie über die Entgleisung auf der Nord-Ostbahn am 20. Juni 1874. Von A. Brunner, Control. Ingenieur des Betriebsmaterials der schweizerischen Eisenbahnen. Mit einer lithogr. Tafel (Bern) 1874. Schabelitz'sche Buchhandlung in Zürich, gr. 4. 10 Seiten. 1 Mark 20 Pf.

In dem vorliegenden beachtenswerthen Schriftchen wird die Wichtigkeit der durchgehenden Bremsen für einen möglichst gefahrlosen Schnellzugsbetrieb nachgewiesen. Zu dem Ende wird zunächst die Theorie der Bremsen entwickelt und gezeigt, wie solche in der Praxis den Anforderungen der Theorie genügen; dann folgen Angaben, welche Geschwindigkeiten die Eilzüge in einigen Ländern, namentlich in England erreichen und endlich sucht der Verfasser die Ursachen einer im Sommer 1874 auf der Schweizerischen Nord-Ostbahn vorgekommenen Entgleisung festzustellen. Als wesentliche Factoren werden hiernach 1) die Schwankungen der (4rädergen) Maschine, 2) das plötzliche Abstellen des Dampfes bei angebremsten Zuge, 3) das versäumte Bremsen der Zugswagen angegeben. Der Verfasser folgert hieraus, dass die grösste Sicherheit für gefahrlosen Schnellzugsverkehr die continuirlichen oder durchgehenden Bremsen bieten, besonders wenn deren Thätigkeit unter die Controle des Locomotivführers gestellt ist. Der an der Spitze des Zuges stehende Führer ist derjenige Beamte, welcher eine dem Zugo drohende Gefahr zuerst wahrnimmt, daher soll in seine Hände das Mittel gelegt werden, wodurch mit dem Regulatorschluss gleichzeitig die Retardationskraft der Bremsen auf den ganzen Zug geschaffen werden kann. K.

Eisenbahn-Jahrbuch der österreich.-ungarischen Monarchie von Ignaz Kohn, Generalsecretair der k. k. priv. Mähr. Grenzbahn. Achter Jahrgang, Wien 1875, Lehmann & Wentzel, 8. 508 Seiten geh. 7 Mark 20 Pf.

Diesem bekannten und mit vielem Fleiss zusammengestellten Jahrbuche wurde vor 2 Jahren, wie wir seiner Zeit mittheilten, der dritte, der vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen ausgeschriebenen Preise für hervorragende Erscheinungen in der Eisenbahn-Literatur zuerkannt. Der Inhalt umfasst wieder: eine gedrängte Darstellung der Entwickelung des österreich.-ungarischen Eisenbahnwesens im letztverflossenen Jahre, welcher sich allgemeine und vergleichende Zusammenstellungen der Vertheilung des Bahnnetzes der Monarchie nach den einzelnen Ländern (in Meilen und Kilometern) anschliessen; ferner theils in Fortsetzungen (bei den älteren Unternehmungen), theils in neuer Mittheilung, die wissenswerthesten historischen, statistischen, finanziellen und technischen Daten (Trace, Anlage und Ausrüstung) über sämmtliche 70 österreich.-ungarische Eisenbahnen (incl. Pferdebahnen), die wesentlichsten Bestimmungen der Concessions-Urkunden und bei jenen Unternehmungen, welche im Laufe des Jahres (1874) in die Lage kamen, mit der Staatsverwaltung Ueboreinkommen oder mit andern Unternehmungen Verträge, Vergleiche etc. abzuschliessen, — die wesentlichsten Bestimmungen, beziehungsweise den vollen Wortlaut dieser Doknmente; endlich Personalien und eine Conrstabelle. Die historischen Mittheilungen reichen bis zum Schlusse des Jahres 1874, resp. vermittelst Nachträge zu demselben bis Ende Juni 1875, — die Statistik dagegen betrifft, wie dies bei der Natur des Jahrbnchs nicht anders möglich ist, zumeist nur die Ergebnisse des Jahres 1873; doch aber sind je am Ende der historischen Mittheilung über die einzelnen Bahnen vergleichende Darstellungen der Verkehrsergebnisse in den Jahren 1873—1874 beigefügt. H.

Populäre Erörterungen von Eisenbahn-Zeitfragen. I. Normalspur und Schmalspur. Von M. M. Freiherrn von Weber. Wien, Pest und Leipzig 1875. A. Hartleben's Verlag. 2 Bogen. 8. Elegant geheftet. Preis 50 kr. ö. W. = 1 Mark.

Mit dieser kleinen Schrift beginnt der verdiente Verfasser die Herausgabe einer Serie von populären Abhandlungen über Eisenbahn-Zeitfragen, welche in zwanglosen Heften, je nachdem die Gelegenheit sie anregt, veröffentlicht werden sollen.*)

Die Darstellung der Erörterungen wird, auf streng wissenschaftlicher und praktisch-technischer oder wirthschaftlicher Grundlage, eine durchaus gegenständliche und gemeinfassliche sein.

Die jetzt vorliegende Publication ist im Wesentlichen ein Auszug aus des Verf. Werk «die Praxis des Baues und Betriebes der Secundärbahnen mit schmaler und normaler Spur» (Weimar 1873, Voigt.) und hat den Zweck, kurz und objectiv die Resultate darzulegen, die sich mit Anwendung verschiedener Spurweiten beim Eisenbahnbau und Betrieb erzielen lassen, und nachzuweisen, dass sowohl das Normal- als das Schmalspur-System, jedes am rechten Platze, auch das rechte sei.

Die Schrift giebt keine subjectiven Meinungen, sondern nur aus der rationellen Praxis genommene Thatsachen; nebst den daraus herzuleitenden Schlüssen und Folgerungen. Die Anfügung eines umfassenden Verzeichnisses von Behelfen für das Studium der Secundär-Bahnfrage wird vielen willkommen sein.

Les chemins de fer Russes. Recettes et dépenses d'exploitation, prix de revient des transports et mouvement des marchandises par Jean Bloch, Président des chemins de fer Kiew-Prest, Liban et Lodsi, Membre du conseil de la Grande Société des chemins de fer Russes. Berlin 1875 Ernst & Korn. fol. 45 Mark.

Das vorliegende Werk enthält einen umfassenden Bericht in russischer und französischer Sprache über «Einnahmen und Ausgaben des Betriebes, Ertrag der Transporte und Waarenverkehr der Russischen Bahnen vom Jahresbetriebe 1872.» Die Erläuterungen umfassen auf 40 Seiten in Grossfolio mit zugehörigen 90 tabellarischen Zusammenstellungen und graphischen Darstellungen in grossartigem Maassstabe. Es sind in diesen Darstellungen neben 41 russischen Eisenbahnen auch 6 französische und 6 der bedeutendsten deutschen Bahnen in Betracht gezogen und der leichteren Vergleichbarkeit wegen für die fremdländischen Bahnen deren Maasse, Gewicht wie Geld auf russische Werthe reducirt.

Es würde zu weit führen, wollte man hier auch nur in gedrängtester Kürze den Inhalt der sehr ausführlichen Tableaux anführen und müssen wir uns daher darauf beschränken anzudeuten, wie aus den verschiedenen Zusammenstellungen zu entnehmen ist, die Länge der einzelnen Bahnen, deren Frequenzen an Zügen, Personen und Gütern und die dafür erhobenen

*) Die nächsten Hefte werden etwa enthalten: Werth und Kauf der Eisenbahnen; die neuesten Methoden der Sicherung des Eisenbahnbetriebes; die virtuelle Länge der Eisenbahnen; die staatliche Oberaufsicht über Eisenbahnen; Staats- und Privatbahn-System etc.

Frachten. Die Betriebsangaben sind in Classificationen geordnet detaillirt angeführt und lassen diese Zusammenstellungen jedwede Posten erkennen, welche die Erhaltung der betr. Bahnen und deren Betriebsmittel, sowie der Dienst bedingt.

Die Personen- wie Güterfrequenz und die daraus erwachsenden Einnahmen sind nach allen Richtungen hier in Zahlengrössen zusammengestellt und neben Reinerträgnissen auch negative Betriebsresultate nicht vergessen.

Diese Zahlenzusammenstellungen haben denn schliesslich auch zu bildlichen Veranschaulichungen d. i. zu graphischen Darstellungen geführt, welche in Linien die schwankenden Grössenverhältnisse erkennen lassen, eine Darstellungsart die auch auf den Vertrieh von verschiedenen Handelsgegenständen angewendet auf dem Grundriss der Bahnen in proportionalen Breiten abgetragen, den Massenverkehr dieses oder jenes Artikels auf bestimmten Strecken resp. zwischen namhaften Orten lebhaft veranschaulichen. Obschon diese sehr mühsame Arbeit nur ein locales Interresse haben kann, weil eben darin locale Verhältnisse zu maassgebender Geltung kommen, so ist sie doch zu gründlicher Durchsicht zu empfehlen, um daraus zu entnehmen, was man vielleicht noch nicht in so ausgiebiger Art benutzt hat, wir meinen namentlich die bildliche Darstellung des Waarenverkehres zwischen verschiedenen Orten. Dieselbe liesse sich für jede beliebige Bahn anwenden, um vielleicht quartaliter oder für grössere Zeitabschnitte Verkehrsbilder zu weiteren Relationen sich zu verschaffen.

Der Verfasser hat sich bei seiner Berichtszusammenstellung auch der oft. Bestimmungen bedient, welche in Preussen für das Eisenbahnwesen maassgehend sind und gewinnt dadurch jene lobend anzuerkennende Arbeit einen um so grösseren Werth.

K.....r.

Studien über die Eisenbahn-Reform in Oesterreich von Dr. V. K. Wien 1875. Commiss.-Verlag von Ednard Hölzel. gr. 8. 50 Seiten. geheftet 1 Mark 20 Pf.

In der Einleitung spricht sich der Verfasser über die traurige Lage des wirthschaftlichen Lebens in Oesterreich und über die allgemeine Principlosigkeit der wirthschaftlichen Reform aus und bezeichnet als Aufgabe der vorliegenden »Studien« die Feststellung des Principes der Eisenbahn-Reform, die Gliederung und Bezeichnung der reformbedürftigen Objecte und Fragen, endlich die Entwerfung eines Eisenbahn-Programmes.

Zunächst wird behufs Feststellung des Principes der Eisenbahn-Reform die geschichtliche Entwickelung des Oesterreichischen Eisenbahnnetzes nach den 3 Hauptperioden, von 1837 bis 1856, von 1856 bis 1866 und endlich bis 1871 verfolgt und die Gründe der sich schrittweise aber sicher vorbereitenden Catastrophe skizzirt, und wird als das gesuchte Princip der Reform die möglichste Durchführung und Ausbildung des wieder aufgenommenen Systems der Staatseisenbahnen und des Staatsbahnbaues und Betriebes bezeichnet.

Hiernach werden die im Bane befindlichen Staatsbahnlinien in ihrer Fortsetzung oder Verbindung mit anderen nothleidenden Eisenbahnen entsprechend gewürdigt, und in möglichst eingehender Weise werden die wichtigen Fragen der besten Form der Betriebsführung von Staatsbahnen und der Organisation der Oberleitung der Bahnen besprochen, sowie auch der nothleidenden Eisenbahnen sammt den Reformvorschlägen gedacht.

Schliesslich wird der Nachweis geliefert, dass die Oesterreichische Südbahn die reformbedürftigste Eisenbahn sei und dass das einzige Mittel — der Rückkauf der Oesterreichischen Südbahnlinien durch den Staat ist. Ferner werden noch die Durchbohrung des Arlbergs, sowie die beschleunigte Inangriffnahme der s. g. Unterkrainer- und der Lavanthal-Eisenbahnen dringend empfohlen.

Der vorzüglichen Ausstattung des beachtenswerthen Schriftchens ist noch besonders lobend zu gedenken. L.

Der praktische Ingenieur und Baumeister. Von Moritz Pollitzer. Mit vielen in den Text eingedruckten Holzschnitten. 2 Theile. Brünn 1874. Verlag von Buschak & Irrgang. Jeder Theil einzeln verkäuflich, in Leinwand geb. à 7 Mark.

Jedes Bändchen zerfällt wieder in 2 Abtheilungen.

Die I. Abtheilung enthält 32 Tabellen zu allgemeinem Gebrauch, Längen-, Flächen-, Körpermaasse, absolute und specifische Gewichte, logarithmische und trigonometrische nebst anderen bautechnischen Tabellen.

Die 2. Abtheilung (Mechanik) behandelt in 70 Tabellen Statik, Dynamik, Wärme, Dampfmaschinen, Wasserräder, verzahnte Räder, Turbinen.

Die 3. Abtheilung (Landban) enthält 21 Tabellen und umfasst Transport-Tabellen, Tabellen zur Bestimmung des Bedarfes an Material und Arbeitskraft Banconstructionen und Berechnungen (Mauern, Gewölbe, Dächer in Holz und Eisen, desgl. Decken), Maass- und Rammtabellen, Heizung, Ventilation und Beleuchtung.

Die 4. Abtheilung (Strassen- und Eisenbahnbau) behandelt in 40 Tabellen Vorerhebungen, Detailarbeiten, Constructionen und Berechnungen, Kostenberechnungen etc.

Dieses äusserlich sehr schön und gefällig ausgestattete Werkchen ist auch wegen seines gut gewählten und sorgfältig bearbeiteten Inhaltes allen Bauingenieuren bestens zu empfehlen. Zwar enthalten die beiden ersten Abtheilungen gerade nicht viel Neues, die mitgetheilten Formeln und Tabellen sind aber übersichtlich und klar zusammengestellt und einheitlich auf metrisches Maass und Gewicht umgestaltet. Dagegen findet man in der 3. und 4. Abtheilung manche bemerkenswerthe neue Zusammenstellungen, welche unter andern sowohl allo beim Laud- und Hochban als auch beim Strassen- und Eisenbahnbau derart im Einzelnen behandelt, dass man aus den gegebenen Zusammenstellungen die Arbeitszeit und das Materialquantum entnehmen, daher unabhängig von Ort und Zeit, sofort ganz nach Maassgabe der jeweilig bestehenden Verhältnisse, der Material- und Arbeitspreise die Bankostenüberschläge in kürzester Zeit zusammenstellen kann. Ein gutes alphabetisches Sachregister erleichtert sehr den Gebrauch. L.

Bau-Constructions-Lehre für Ingenieure. Als Leitfaden zu seinen Vorträgen bearbeitet von Wilh. Franenholz Professor der Ingenieur-Wissenschaften an der kgl. polytechnischen Schule in München. Erster Band. Steinconstructionen. München 1875. Verlag von Theod. Ackermann. 10 Mark.

Bei dem Mangel eines dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft entsprechenden Lehrbuchs der Banconstructionen wird das Unternehmen des Verfassers, seine Vorträge über

Bauconstructions-Lehre in einer autographischen Vervielfältigung zu veröffentlichen, gewiss Vielen erwünscht sein.

Diese Vorträge lehren die regelmässige Verbindung der Baumaterialien zu Constructionstheilen und dieser hinwieder zu Bauwerken, soweit solche bei den Ingenieurbauten, Bau der Land- und Wasserstrassen auftreten.

In dem vorliegenden ersten Bande werden die Steinconstructionen in systematischer, jedoch von der anderwärts gebräuchlichen, vielfach abweichenden Anordnung behandelt. Hiervon enthält der erste Abschnitt eine kurze Feststellung der allgemeinen Begriffe, Grundsätze und Regeln, in dem 2. und 3. Abschnitte werden die verschiedenen Arten von Mauern und Gewölbe und deren Ausführung behandelt; in dem 4. Abschnitt wird die Statik der Mauern und Gewölbe, sowie deren Stabilitätsuntersuchungen etc. gelehrt.

Die folgenden Bände sollen die Holz-, Eisen- und Fundations-Constructionen enthalten.

Die Ausführung des Textes und der Zeichnungen durch Autographie ist zwar mit anerkennungswerther Sorgfalt geschehen, lässt aber im Vergleich mit Buchdruck manches zu wünschen übrig und empfehlen wir die 2. Auflage, welche hoffentlich bald erforderlich wird mit eingedruckten Holzschnitten in Buchdruck herstellen zu lassen. R.

Lehrbuch der mechanischen Technologie. Von E. Hoyer, Professor an dem Polytechnikum in Riga. Mit zahlreichen Holzstichen im Text. 1. und 2. Lieferung. Wiesbaden 1875. C. W. Kreidel's Verlag. Vollständig in ca. 8 Lieferungen à 1 Mark 60 Pfg.

Die Technologie ist erst in den letzten 40 Jahren wissenschaftlich behandelt; Karmarsch hat das grösste Verdienst, das massenhafte und stellenweise recht angefügige Material zu einem Gebäude zusammengestellt und in seinem unerreicht dastehenden Handbuch der mechanischen Technologie aufgerichtet zu haben.

Der Verfasser des vorliegenden Lehrbuchs der mechanischen Technologie ist der erste und einzige Schüler dieses grossen Technologen, der, direct von ihm, während einer Reihe von Jahren, wo er sein Assistent war, ausgebildet, selbstständiger Lehrer dieser Wissenschaft geworden ist. Als solcher hat er während seiner nun sechsjährigen Lehrthätigkeit am deutschen Polytechnikum zu Riga die Erfahrung gewonnen, dass eine andere Anordnung des Stoffes und eine noch weiter gehende Verallgemeinerung dieser Disciplin das Studium der Technologie wesentlich fördert und dass es besonders nützlich ist, die Eigenschaften der Stoffe als Ausgangspunkt für die Lehre von der Verarbeitung zu nehmen. Ferner ist der Verfasser, welcher jetzt als Professor der mechanischen Technologie an das Polytechnikum zu München berufen ist, der Ueberzeugung geworden, dass die einem solchen Werke beigefügten Abbildungen für den Schüler nicht schädlich sein können, für das Selbststudium aber unumgänglich nothwendig sind. Auf Grund dieser Erfahrungen ist das vorliegende Lehrbuch geschrieben und sind für die wichtigsten Wörter die Bezeichnungen in französischer und englischer Sprache beigefügt, wodurch das Werk sich auch zum Rathgeber bei Uebersetzungen eignet. Der Verf. behandelt den Stoff zunächst nach Gruppen und zwar: I. Gruppe: Verarbeitung der Metalle und des Holzes; II. Gruppe: die Spinnerei; III. Gruppe: die Weberei; IV. Gruppe: die Papierfabrikation. Jede Gruppe ist dann wieder in Abschnitte und Capiteln getheilt, welche die Eigenschaften Gewinnung, Verarbeitung der Stoffe, die dazu erforderlichen Werkzeuge und Maschinen detaillirt behandeln. Die uns vorliegenden beiden ersten Lieferungen berechtigen uns dem Werke die volle Anerkennung zu zollen und dasselbe den Lehranstalten und zum Selbststudium bestens zu empfehlen; auch die Ausstattung ist vorzüglich. H.

Deutscher Baukalender. Bearbeitet von den Herausgebern der deutschen Bauzeitung. Neunter Jahrgang 1876 nebst einer besondern Beilage. Berlin Commissions-Verlag von Carl Beelitz.

Dieser bei den Architecten und Baningenieuren Norddeutschlands sehr verbreitete Baukalender zerfällt wie seine Vorgänger in 2 Theile, den eigentlichen in Leder gebundenen Kalender und eine broschirte Beigabe. Im ersteren ist dem in üblicher Weise ausgestatteten Kalendarium ein Verzeichniss der Hochwasserzeiten an der Nordseeküste beigefügt. Den noch immer nothwendigen Reductionstabellen für Maass und Gewicht folgen mathematische Tabellen. Die hierauf folgenden: «Praktische Bau-Constructionslehre, Notizen aus der landwirthschaftlichen Baukunde und Hülfsmitteln beim Veranschlagen» bieten in engen Rahmen eine Masse schätzbaren Materials. Die nächsten Capitel enthalten Preisangaben aus dem Hochbau und Notizen und Preisangaben aus dem Ingenieurwesen. Im Anhange findet man noch: die Grundsätze für das Verfahren bei öffentlichen Concurrenzen, Münzvergleichungstabelle, Notizen aus dem Post- und Telegraphenverkehr, Löhnungstabelle etc. Die Beigabe zum deutschen Baukalender wird angefüllt vorerst durch Formeln und Tabellen, sowie encyclopädische Recepte für verschiedene Constructionen des Ingenieurwesens und dessen Hülfswissenschaften. Daran schliessen sich Tabellen des Cubikinhaltes runder Hölzer, Eisentabellen, ein Verzeichniss der Baubeamten Deutschlands, sowie des Lehrerpersonals an den deutschen technischen Hochschulen, der deutschen Eisenbahnen und der zum Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine gehörigen Vereine und endlich ein alphabetisches Namenregister. Die Ausstattung des Kalenders ist wie sonst eine sehr sorgfältige. H.

Kalender für Vermessungskunde mit astronomischen Ephemeriden für das Jahr 1876. 3. Jahrgang. Herausgegeben von Dr. W. Jordan, Professor der Vermessungskunde am Gr. Polytechnikum zu Karlsruhe. Stuttgart 1875. Verlag von K. Wittmer. geh. 3 Mark geb. 3 Mark 60 Pf.

Dieser Kalender erschien für 1874 und 1875 unter dem Titel «Deutscher Geometer-Kalender»; der neue Titel entspricht dem Inhalte besser.

Die astronomischen Ephemeriden sind dem Berliner astronomischen Jahrbuche entnommen. Ausserdem enthält dieser Kalender wie in den frühern Jahrgängen: Mathematische Tafeln, Himmelserscheinungen, Maassvergleichung, Mathematik, praktische Geometrie, höhere Geodäsie, Methode der kleinsten Quadrate, Physik, die Wasserführung von Canälen und Flüssen, praktische Astronomie, die Verfinsterung der Jupitertrabanten, graphische Coordinaten und Literatur über Vermessungswesen.

Ausserdem ist sehr anzuerkennen, dass auf die Richtigkeit des Satzes, namentlich der Zahlentafeln die grösste Sorgfalt verwandt wurde. H.

Eisenbahn-Geographie. Eine Darstellung des modernen Weltverkehrs mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnen. Von Dr. Max Hanshofer, Professor der polytechnischen Schule zu München. Stuttgart 1875. Verlag von Jul. Mayer.

Das vorliegende Werk verfolgt den Zweck, dem Eisenbahn- und Postbeamten, dem Techniker, dem Kaufmann und dem Capitalisten eine ganz gedrängte Darstellung der modernen Weltverkehrswerkzeuge und ihrer commerziellen Bedeutung zu liefern. Der Verfasser behandelt den Stoff in 2 Abtheilungen. In der ersten bespricht er 1. Wesen, Aufgaben und Mittel des Verkehrs, 2. die Gegenstände des Transportverkehrs, 3. die Methode der Betrachtung des Verkehrs und 4. die Formen des heutigen Weltverkehrs. In der zweiten Abtheilung wird die eigentliche Eisenbahngeographie der einzelnen Länder abgehandelt. Der Verfasser hat sich nicht nur auf die Angabe von Ortsnamen und Kilometerzahlen beschränkt, sondern — wenn auch nur in ganz kurzen Zügen und nur bei den wichtigeren Eisenbahn- und Dampferlinien — die handelsgeographische Bedeutung characterisirt. Die Darstellung ist klar und recht übersichtlich, namentlich sind die Parthien des wirthschaftlichen Gebietes in der ersten Abtheilung vorzüglich bearbeitet, schwächer dagegen die Fragen technischer Natur. — Wenn in der zweiten Abtheilung manche selbst grössere in den letzten Jahren ausgeführte Bahnen nicht aufgeführt sind, so liegt dies in dem steten und ungemein raschen Anwachsen des thatsächlichen Stoffes, der dem Buche zu Grunde liegt und ist zu wünschen, dass von dem Buche alle paar Jahre eine neue Ausgabe erscheint und die neu entstandenen Verkehrswege gewissenhaft nachgetragen werden.

De Water-Locomotief. Eene nederlandsche Uitvinding betreffende het Vervoer te Water met gelijke Snelheid als op de Spoorwegen door A. Hnet, Ingenieur, Lecraar aan de Polytechnische School. Tes Gravenhage 1875. By Gebr. J. und H. Van Langenhuysen, gr. 8, geh. 94 Seiten.

Im Organ 1873, S. 86 besprachen wir diese originelle, bis jetzt aber noch nicht ausgeführte Idee ausführlich. Die vorliegende Broschüre enthält eine Zusammenstellnng der im Allgemeinen sehr günstigen Urtheile der in- und ausländischen Presse über diese Erfindung und die in verschiedenen Ländern nachgenchten Patente.

Handbuch der allgemeinen und besonderen Bedingnisse für Leistungeu und Lieferungen im Eisenbahnwesen. Von Emil Tilp, Oberinspector der Franz-Josef-Bahn in Wien. 2—6. Heft. Lex. 8. Wien, Lehmann & Wentzel. Jedes Heft 2 Mark.

Nachdem dieses sehr beachtenswerthe Werk nun vollständig erschienen ist, können wir dasselbe allen Eisenbahnbau- und Betriebs-Ingenieuren bestens empfehlen; dasselbe umfasst in den vorliegenden 2.—6. Lieferungen namentlich den Eisenbahn-Oberbau, Oberbauwerkzeug, Gegenstände für Ausrüstung der Bahn und Gebäude, Telegraphen und electrische Leitnngen, Verbrauchsstoffe, Reserven, Fahrbetriebsmittel, Werkstätten- und Heizhaus-Ausrüstung.

Es werden hier über alle möglichen im Eisenbahn-Bau und Betriebe vorkommenden Lieferungen musterhafte Bedingnishefte mit einer grossen Zahl sehr werthvoller praktischer Bemerkungen mitgetheilt, die vielen Eisenbahn-Technikern und Directionen sehr willkommen sein werden und für alle möglichen Fälle von Neu- und Unterhaltungsbauten, der Beschaffung von Roll- und anderem Betriebsmaterial, sowie von Werkstätte- und Heizhauseinrichtung sehr wichtige Anhaltspunkte gewähren. Dies Buch sollte daher auf keinem technischen und Directionsbureau der Eisenbahnen fehlen.

Handbuch der Leistungsfähigkeit der gesammten Industrie der Kleinstaaten Norddeutschlands, der süddeutschen Länder und Elsass-Lothringens. I. Serie. Eisen- und Metall-Industrie, Bergbau- und Hüttenbetrieb. Leipzig, Verlag von Herm. Wölfert's Buchhandl. kl. 4.

Diese vorliegende Serie ist eine Separat-Ausgabe aus Bd. II. von Sandler's Handbuch der Leistungsfähigkeit der gesammten Industrie der Kleinstaaten Norddeutschlands, der süddeutschen Länder, Elsass-Lothringens und der Schweiz. Es werden die genauen Firmen der Maschinen-, Locomotiv- und Waggonfabriken, Berg- und Hüttenwerke in den einzelnen Ländern nach Kreisen und Städten geordnet mitgetheilt unter Beifügung von geschichtlichen Notizen über Gründung, Actien-Capital, Leistungsfähigkeit in den verschiedenen Geschäften, Zahl der Arbeiter etc., und dürften diese wie es scheint sehr zuverlässigen Notizen Vielen sehr erwünscht sein.

Theorie und Praxis des Eisenbahnwesens. Ein Leitfaden für Eisenbahnbeamte zur Vorbereitung auf die Prüfungen zum Subalternen im innern wie im Expeditions- und Stationsdienst. Von Dr. phil. W. F. Carl Sehmeidler, kgl. Eisenbahn-Secretair. Breslau 1875. Maruschke & Berendt. kl. 8. geh. 62 S.

In der vorliegenden Broschüre theilt der durch seine Geschichte des deutschen Eisenbahnwesens (vergl. Organ 1873 pag. 128) bekannte Verfasser sowohl über die Geschichte des Eisenbahnwesens, als über die Anlage und Unterhaltung, Organisation, Betrieb, Vereine und Verbände das Nöthigste mit, um angehenden Eisenbahnbeamten einen Leitfaden für die Vorbereitung zu den Prüfungen in die Hand zu geben, welche Prüfungen in neuerer Zeit bei den preussischen Staatsbahnen und den unter Staatsverwaltung stehenden Privatbahnen für die Secretaire II. und I. Classe vorgeschrieben sind und nach deren zufriedenstellender Absolvirung ihnen die ersten Expedienten-Stellen in der Eisenbahn-Verwaltung zugänglich gemacht werden. Es wird daher dieses Büchelchen den betreffenden Beamten ein willkommener Rathgeber sein und können wir dasselbe bestens empfehlen. E.

Die Berechnung des Tragebalkens mit concentrirter Verkehrslast von G. Asimont, Professor an der kgl. polytechnischen Schule zu München. Mit 22 Holzschnitteu, 2 Tabellen und 2 lithogr. Tafeln. (Separatabdruck aus der Zeitschrift des Bayerischen Architecten- und Ingenieur-Vereins. München 1876. Theod. Ackermann, gr. 8, geh. 51 Seit. 2 M. 80 Pf.

An Stelle der gewöhnlichen Berechnung des Tragebalkens, wobei man die Verkehrslast in eine gleichmässig vertheilte Belastung umsetzt, schlägt der Verfasser die Berechnung der statischen Maximal-Effecte unter wechselnder Stellung einer gegebenen Lastenreihe, mit der Absicht vor, womöglich eine handsame aber genaue Rechnungs-Methode mit Lasten-Aequivalenten aufzufinden. Für die einfachen Fachwerke ergeben sich dabei äusserst einfache Gleichnngen, die mehrfachen Fachwerke, die jedoch hier noch nicht behandelt werden, erfordern ziemlich complicirte Rechnungen.

Diese verdienstvolle Arbeit verdient sehr der Beachtung. K.

Von den früheren Bänden des

Organs für Eisenbahnwesen

sind Band III—IX. und XI—XVIII. noch zu haben und zusammengenommen zum ermässigten Preise von M. 50. — (Ladenpreis: M. 163. —) durch jede Buchhandlung zu beziehen, während für einzelne Bände der seitherige Preis bestehen bleibt.

Der Vorrath an completen Exemplaren der genannten Bände ist sehr gering.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Soeben erschien:

Die Brücken der Gegenwart.

Herausgegeben von

Dr. F. Heinzerling,

K. Baurath und Professor an d. K. Rheinisch-Westphälischen Polytechnischen Schule zu Aachen.

3. Abth.: Hölzerne Brücken und Lehrgerüste.

Mit 6 lithogr. Tafeln in gr. Doppelfolio und 12 Bogen Text mit 63 Holzschnitten. Preis 10 Mark.

Von obigem Werke sind bisher folgende Lieferungen erschienen:

Erste Abtheilung: Eiserne Brücken.

Heft 1: **Eiserne Balken-Brücken mit vollen Wandungen.** Preis 6 M.
Heft 2: **Eiserne Balken-Brücken mit parallelen Gurten und gegliederten Wandungen** Preis 8 Mark 40.

Zweite Abtheilung: Steinerne Brücken.

Heft 1: **Durchlässe, Viadncte und kleine Brücken.** Preis 10 Mark.

Die **„Wiener Bauzeitung"** bezeichnet vorstehendes Werk in seinem Fortschreiten als eine **„eminent fachmännische Leistung".**

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen, sowie direkt von der Unterzeichneten.

J. A. Mayer in Aachen,
Polytechnische Verlags- und Sortiments-Buchhandlung.

Allen Technikern, Architekten und Bahnbeamten

empfehlen ORELL FÜSSLI & Co. in ZÜRICH hiermit angelegentlich die in ihrem Verlage erscheinende Wochenschrift

DIE EISENBAHN

Abonnementspreis pro Band oder Semester 10 Mark

welche mit dem Jahre 1876 den IV. Band beginnt und als in ihrer Art einzige technische Zeitschrift betrachtet werden darf. Die bisherige Reichhaltigkeit der „Eisenbahn" wird künftig noch wesentlich vermehrt werden, nachdem sie nicht blos von den Schweizerischen Bahnverwaltungen als Fachjournal benutzt und gehalten wird, sondern auch Organ des Schweizer. Ingenieur- u. Architecten-Vereines sowie des Vereins ehemal. Studirender des eidgen. Polytechnikums geworden ist. Es werden somit ausser den Gebieten des Gesammt-Eisenbahnwesens (Eisenbahnbau und Maschinenwesen, Betrieb und Verkehr, Rechtsverhältnisse, Finanzielles und Statistik) auch jene des Speciellen Bauwesens und der Technik im Allgemeinen in unserer gediegenen, durch vorzügliche Ausstattung sich auszeichnenden Wochenschrift vertreten sein. Dabei sollen nicht ausschliesslich schweizerische Verhältnisse, sondern solche von allgemeiner Wichtigkeit, auch die Fortschritte und Erfahrungen auf dem Eisenbahn-, dem Bau- und allgemeinen technischen Gebiete aller civilisirten Länder mitgetheilt werden. Die „Eisenbahn" wird dadurch auch im Auslande, wo sie sich schon in erfreulichster Weise eingebürgert hat, für alle technischen Kreise ein fast unentbehrliches Fachorgan werden.

☛ **Probenummern** liefert jede Buchhandlung, auf directes frankirtes Verlangen auch der Verleger **gratis und franco. Abonnements** vermittelt jede Buchhandlung, wie auch sämmtliche Postanstalten. — **Annoncen** à 25 Pf. per Zeile finden weiteste Verbreitung.

Im Verlage von **R. Gaertner** in **Berlin** erschien soeben:

Die Locomotiven.

Eine

Sammlung ausgeführter Zeichnungen

mit

beschreibendem Text

zur Benutzung im Constructions-Saal und in technischen Lehranstalten nach zuverlässigen Quellen bearbeitet

von

Carl Schaltenbrand,

Ingenieur in Berlin.

Lieferung 3. Subscriptionspreis 8 Mark.

Vollständig in 4 Lieferungen — jede aus einem Heft Text von 5–6 Bogen in gr. 8. mit zahlreichen Holzschnitten und einem Heft Kupfertafeln von 10 Blatt in Quer-Folio bestehend — zum **Subscriptionspreise** von à 8 Mark. **Nach Ausgabe der 4. (letzten) Lieferung tritt ein wesentlich erhöhter Ladenpreis ein.**

In C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden erschien:

Lehrbuch

der

Mechanischen Technologie.

Von

E. Hoyer,

Professor am Polytechnikum zu München.

Mit zahlreichen Abbildungen.

Erste und zweite Lieferung. Preis: M. 2,40.

Die III/V. Lieferung wird im April und der Schluss, Lieferung VI/VIII., wird noch im Laufe dieses Jahres erscheinen.

Durch alle Buchhandlungen, auch zur Ansicht, zu beziehen.

Verlag v. B. F. Voigt in Weimar.

Der

Führer des Technikers

zu den wichtigsten Resultaten der Mathematik, Mechanik, Maschinentechnik und Technologie.

Für den praktischen Gebrauch des Maschinenbauers, Ingenieurs, Fabrikanten und Gewerbtreibenden bearbeitet von

Ingenieur **Fr. Neumann.**

Fünfte verbesserte Auflage.

Mit 10 Tafeln und 99 eingedruckten Holzschnitten.

1875. gr. 12. Geb. 7 Mrk. 50 Pfge. Vorräthig in allen Buchhandlungen.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Der Portland-Cement

und

seine Fabrikation

für Bauhandwerker, Fabrikanten etc.

von

H. Klose,

Königl. Preuss. Bau- und Betriebs-Inspector.

8°. Geheftet. Preis 1 Mark 60 Pf.

In kurzgefasster Darstellung gibt die hauptsächlich für den praktischen Bautechniker bestimmte Schrift eine Uebersicht der gegenwärtigen Anschauungen und Erfahrungen über die Bedingungen der Portland-Cement-Bereitung, über die Darstellungsweise, über die Eigenschaften des Portland-Cements, über die an ihn zu stellenden Anforderungen und die Kennzeichen guten und schlechten Materials. Als Anhang folgt ein Ueberblick über die schätzenswerthen Verhandlungen, die in den Jahren 1865 und 1871 in der „Institution of Civil-Engineers" über den Portland-Cement gepflogen wurden.

Supplementbände zum Organ für Eisenbahnwesen.

Erster Supplementband: Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in den letzten 8 Jahren. Nach den Ergebnissen der am 11. bis 16. September 1865 in Dresden abgehaltenen Techniker-Conferenz der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen. Quart. Mit 18 Tafeln Abbildungen und Holzschnitten. Preis 14 Mark.

Nachtrag zum I. Supplementbande: Die eisernen Brücken über 15 Meter Spannweite auf den Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Nachweise über deren Construction, Dimensionen, Gewichte, Erprobung etc. Quart. Geh. Preis M. 1.60.

Zweiter Supplementband: Die neuesten Oberbau-Constructionen der dem Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen angehörenden Eisenbahnen. Nach officiellen Mittheilungen im Auftrage der technischen Commission des Vereins herausgegeben von E. Heusinger von Waldegg. Quart. Mit 68 Tafeln Abbildungen in Quart und 16 Tafeln in Folio. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Preis M. 12. —

Nachtrag zum II. Supplementbande, 1. Auflage: enthaltend sämmtliche Tafeln, welche in die zweite Auflage neu aufgenommen worden sind. Mit 84 lithogr. Tafeln Zeichnungen in Quart mit 13 Tafeln in Folio. Preis M. 7. 20.

Dritter Supplementband: Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in den letzten Jahren. II. Abtheilung. Nach den Ergebnissen der Ende September 1868 zu München abgehaltenen Techniker-Conferenz der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen. Herausgegeben im Auftrage der technischen Commission des Vereins von E. Heusinger von Waldegg. Hoch-Quart. Mit 39 Tafeln Abbildungen und Holzschnitten. Preis M. 16. —

Anhang zum III. Supplementbande: Skizzen und Hauptdimensionen der Locomotiven nach verschiedenen Systemen, welche in den letzten fünf Jahren von den deutschen Vereinsbahnen beschafft worden sind. Nach den Ergebnissen der Ende September 1868 in München abgehaltenen Techniker-Versammlung der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen. Herausgegeben im Auftrage der technischen Commission des Vereins von E. Heusinger von Waldegg. Mit 24 Tafeln Abbildungen. Zweite Auflage. Preis M. 9.

Vierter Supplementband: Sammlung bewährter Bahnhofs-Grundrisse von den Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Im Auftrage der technischen Commission des Vereins herausgegeben von E. Heusinger von Waldegg. Quart. Mit 36 Tafeln Abbildungen. Preis M. 12. —

Fünfter Supplementband: Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in den letzten Jahren. III. Abtheilung. Nach den Ergebnissen der am 14. und 15. September 1874 in Dusseldorf abgehaltenen Techniker-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Redigirt von der technischen Commission des Vereins. Quart. Geheftet. Mit 4 Tafeln. Preis M. 8. —

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

"STUMMER'S INGENIEUR"

Internationales Organ

für das Gesammtgebiet des technischen Wissens, und Repertorium der hervorragendsten ausländischen Fachjournale.

Herausgeber und Redacteur: **JOSEPH von STUMMER-TRAUNFELS.**
Druck und Verlag von **CARL FROMME** in Wien.

"STUMMER'S INGENIEUR" ist die einzige illustrirte deutsche technische Wochenschrift, welche alle neuesten und wissenschaftlich interessanten Erscheinungen auf sämmtlichen Gebieten der Industrie enthält. Das Blatt erscheint wöchentlich in der Stärke von 2—3 Bogen gr. 4°, enthält zahlreiche, prachtvoll und correct ausgeführte Illustrationen und ist durch seine intimen Beziehungen zu den hervorragendsten ausländischen Fachschriften in der Lage, die neuesten technischen und wissenschaftlichen Mittheilungen aus allen Ländern früher als andere derartige deutsche Zeitschriften bringen zu können.

Alle dem Blatte seitens seiner Abonnenten zugehenden Mittheilungen über neue Erfindungen oder Fabricate finden kostenfreie Aufnahme; gediegene, in den Rahmen des Blattes passende Aufsätze werden bestens honorirt. — Bei der grossen Verbreitung von "STUMMER'S INGENIEUR" in industriellen und gewerblichen Kreisen aller Branchen, ist dieses Blatt auch eines der wirksamsten Insertions-Organe und werden Inserate für dasselbe billigst berechnet.

Abonnements-Preise:
Ganzj. fl. 20 = 40 Mk., halbj. fl. 10 = 20 Mk. — Bestellungen übernehmen sämmtliche Buchhandlungen, alle Postämter, sowie direct die Administration des Blattes, Wien, II. Glockengasse 2.

Verlag v. B. F. Voigt in Weimar.

Der

Werkzeug-Fabrikant

Ein Hand- und Hülfsbuch für Werkmeister, Fabrikanten und Fabrikbesitzer,

enthaltend eine populäre Darstellung derjenigen Grundsätze, welche bei der Construction der Werkzeuge und der einfachern Werkzeugmaschinen ins Auge zu fassen sind; eine Anleitung zu Gewichtsbestimmungen von Stabeisen, Blechen und fertigen Fabrikaten; eine Beschreibung neuerer und bewährter Schmiedemaschinen, Gebläse, Ventilations-Vorrichtungen zur Reinigung von Fabrikräumen, und endlich eine Hinweisung auf die Bereitung und Eigenschaften der verschiedenen Eisen- und Stahlarten, sowie auf die Darstellung des hämmer- oder schmiedbaren Gusses.

Bearbeitet
von **R. Röntgen** in Remscheid.

Nebst Atlas mit 312 Abbildungen 1875. gr. 8. Geh. 7 Mark 50 Pfge. Vorräthig in allen Buchhandlungen.

Die Librairie **H. Georg, Rue de Lyon 65 à Lyon** sucht und bittet um Offerten:

1 Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnwesens Jahrg. 1864 und 1867.

In C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden erschien und ist durch jede Buchhandlung und Postanstalt zu beziehen:

Sach- und Autoren-Register

zu dem

ORGAN

für die

Fortschritte des Eisenbahnwesens

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Herausgegeben von

E. Heusinger von Waldegg.

Jahrgang 1864—1873 oder Neue Folge Band I—X und den **Supplementbänden I—IV.** Preis 4 Mark.

Dieser Registerband wird allen Besitzern des „Organs" unentbehrlich sein, da durch denselben der reiche Inhalt dieser 15 Bände in übersichtlicher Weise zusammengestellt und dessen Benutzung wesentlich erleichtert wird.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIII. Band. **3. Heft. 1876.**

Beschreibung der Schiebebühne mit Seilbetrieb.

Mitgetheilt vom Obermaschinenmeister **F. Leonhardi** in Nippes bei Köln.

(Hierzu Fig. 1—8 auf Taf. VII.)

Die Rheinische Eisenbahn ist in der günstigen Lage, dass sich ihr Hauptverkehr im Centrum — ihrer nahe gleich langen 6 Linien, d. h. in Köln — concentrirt; sie war daher von selbst darauf hingewiesen, daselbst oder in unmittelbarer Nähe eine Central-Werkstätte anzulegen; in neuester Zeit ist noch im Centrum des Kohlenverkehrs, in Speldorf, eine grössere Werkstätte ausgeführt worden.

Die Centralwerkstätte ist getrennt in Werkstätten für Locomotiven und Wagen. Letztere umfasst eine grosse Schmiede, eine Dreherei und einen circa 8 Morgen grossen bedeckten Raum, welcher Holzbearbeitung, Deckenreparatur, Klempnerei und eine grosse Wagenreparatur enthält.

Die Abmessungen dieses Raumes sind darauf basirt, dass die Rheinische Bahn durchschnittlich 5 % Reparaturstand *) hat und hiervon circa $^1/_3$ oder circa 230 Wagen im bedeckten Raum unterzubringen sind (die Rheinische Bahn besitzt circa 12000 Güterwagen und circa 1000 Personen-, Post- und Dienstwagen). Mit Hülfe von 4 Schiebebühnen ist jener Raum so eingetheilt, dass jeder Wagen direct auf einer derselben ohne Verschiebung anderer Wagen ein- und ausgebracht werden kann, so dass jeder fertige Wagen sofort dem Betrieb zugängig gemacht wird.

Bei der grossen Ausdehnung des Raumes von 140 × 150 Meter im Lichten war es angezeigt, eine beschleunigte Bewegung der Schiebebühnen zu beschaffen und hat der Unterzeichnete das Princip der Ramshottom'schen Krahnen zu dieser Bewegung benuzt, indem je 2 Schiebebühnen durch ein Seil ohne Ende bewegt werden.

Das Treiben geschieht durch die Betriebs-Dampfmaschine für den Holzbearbeitungsraum und macht eine, durch die Oertlichkeit bedingte, zum Theil unterirdische, ziemlich kostspielige Fortleitung der Kraft nöthig.

Die Bühnen haben keine Versenkung; (nur die 4 T-förmigen Längsträger derselben laufen in schmalen Kanälen) und sind nach einer Seite zur Aufnahme der Mechanismen verlängert. Die Laufräder sind mit durchgehenden zusammengekuppelten Achsen versehen. Der Mechanismus gestattet sowohl eine jede Bühne, unabhängig von der andern, die durch dasselbe Seil mit bewegt wird, vor- und rückwärts zu fahren, als auch Wagen auf die Bühne zu ziehen und solche von derselben fortzubringen.

Das Seil ohne Ende von 16^{mm} Durchmesser passirt drei Rollen des Mechanismus mit horizontalen Achsen, welche in zwei Blechschildern gelagert sind, die ihrerseits auf einer Hülse feststitzen, die sich lose auf einer Laufachse der Bühne dreht. Die Naben der Rollen A und B sind mit keilförmigen Rinnen versehen und können mittelst des Handrades C und durch die die Blechschilde fassenden Hebel gegen das Keilrad D gepresst werden. Die Keilräder ermöglichen eine sehr bedeutende Kraftübertragung neben sehr gleichmässiger Abnutzung und sanftem Arbeiten; das Rad D sitzt, aus zwei Rädern mit gemeinschaftlicher Nabe bestehend, auf einer Achse fest, die ihre Hauptlager in zwei Lagerböcken findet, welche auf den beiden mittleren Längsträgern der Bühne montirt sind. — Je nachdem nun die Naben der Rollen A oder B mit dem Keilrade D in Eingriff gebracht werden, dreht sich dieses Rad nach rechts oder links. Mit dem Keilrade D auf einer Achse sitzen lose das Zahnrad F, das im Eingriffe ist mit einem Zahnrade, welches auf der festen Kuppelnug der Laufachse der Bühne aufgekeilt ist, sowie das Zahnrad E, welches in ein Zahnrad greift, das an eine Seiltrommel angegossen ist. Beide Zahnrädchen F und

*) Der Reparaturstand ist abhängig von der Art des Betriebes. Eine Bahn, welche eine einzige durchgehende Strecke mit geringen Steigungen und wenig oder gar keine Abzweigung hat, und welcher an einem Ende Güter zugeführt werden, die sie am anderen Ende wieder abgiebt, muss die geringsten Unterhaltungskosten haben. — Eine Bahn, welche mässige Steigungen und überwiegend Güter zu transportiren hat, die per Krahn oder mit der Hand aus- und eingeladen werden, wie Ballen, Fässer, Kisten und Stücke, kann nur mässige Reparaturkosten haben; hingegen erfordert eine Bahn mit starken Steigungen, vielen Abzweigungen und mit zahlreichen Ladestellen für Rohprodukte, Kohlen, Erze, Roheisen, Steine u. s. w., die oft von hohen Ladebühnen herabgestürzt werden, wesentlich höheren Reparaturstand.

E sind mit Frictionskuppelungen versehen, welche in Keilen auf derselben Achse verschiebbar sind und deren Einrückung durch das Handrädchen G und entsprechender Hebelcombination geschieht. Die Einrückungsvorrichtung ist derart, dass stets eine Frictionsknppelung ausser Eingriff sein muss, wenn die andere wirkt. Ist nun die Kuppelung bei F in Wirksamkeit, so bewegt sich die Bühne vor- oder rückwärts und ist die Kuppelung bei E eingerückt, so dreht sich die Seiltrommel. Auf diese wickelt sich das Seil zum Herbeiholen der Wagen auf die Bühne oder zum Fortschaffen von derselben. Zu erstrem Zwecke wird ein Haken, welcher am Ende des Trommelseiles fest ist, an einen von den Bühnen entferntesten Theil des Wagens z. B. Buffer oder Fusstritt gehakt, dasselbe geschieht auch zu letzteren Zwecke, nur muss hier das Seil, bevor es sich auf die Trommel wickelt, noch eine feste Säule passiren. Die Leitrollen M und M_1 dienen zur Führung des Seils nach der Seiltrommel.

Damit die Keilräder nicht zum Bremsen benutzt werden, ist sowohl für das plötzliche Anhalten der Bühne (der Auslauf derselben beträgt 5,1 Meter) als auch für das Herbeiholen der Wagen eine mit Leder ausgefütterte Bandbremse angebracht, welche nach beiden Drehungssinnen wirkt und mit dem Fusse bedient wird.

Versuchsweise ist das eine Bühnenpaar mit einem Baumwollientreibseile und das andere mit einem solchen aus bestem Manillahanf versehen. Um einestheils ein Schenern der Seile an den Querträgern der Bühne zu verhindern und um Wagen über die Schiebebühnen-Gleise, also auch über die Seile schieben zu können, ohne dass die Sperkränze der Räder sie treffen, sind die Treibseile 40^{mm} unter Schienenoberkante gelegt und bewegen sich in Kanälen über Gleitstücke von der Form der Figur 8. Dieselben sind von Gusseisen; aus Hartgummi hergestellte ähnlich geformte Unterlagen haben sich nicht bewährt.

Wie aus der Disposition des Seillanfes ersichtlich, passirt ein Treibseil 4 Rollen N mit verticaler Achse, bei denen die Seilebene 40^{mm} unter Schienenoberkante liegt. Zum Behufe des Antriebes und des Anspannens ist das Seil über die Schienenoberkante geführt, wozu die beiden Rollen O mit horizontalen Achsen dienen. Von der einen Rolle O geht das Seil über die Führungsrolle P nach der Antriebscheibe Q von 1255^{mm} Durchmesser, auf deren festgelagerter Achse, welche durch die Mauer geführt ist, die feste und lose Riemenscheibe sitzen, und von da nach der gleich grossen Spannrolle R, von wo es über die andere Rolle O wieder unter Schienenoberkante zurückkehrt.

Die Achse der Spannrolle R ist in einem Rahmen gelagert, der auf einem Schlitten gleitet, welcher aus zwei T-Träger gebildet ist, die durch zwei Console an der Wand fest sind. Der Rahmen erhält an seinem vorderen Ende eine Oese zum Befestigen einer Kette, welche über zwei Kettenrollen T geführt ist und ein Gewicht von 75 Kgr. zum Anspannen des Treibseils trägt.

Die Bewegungsrichtung des Treibseiles, welches sich in seiner ganzen Länge in bedeckten Räumen bewegt, ist derart, dass sich das Seil von der Treibseilscheibe aus nach der Spannvorrichtung zu bewegt.

Die Antrieb- und Spannvorrichtungen sind für das eine Bühnenpaar in der Deckenreparatur und für das andere Bühnenpaar in dem Holzbearbeitungsraum an den Scheidewänden dieser Räume von dem Wagenschuppen montirt. Die Antriebsriemenscheiben dagegen befinden sich in dem Wagenschuppen, damit die Leute, welche die Bühnen zu bedienen haben, auch das Ein- und Anrücken handhaben können.

Zur besseren Schonung der Seile passiren dieselben hinter den Spannrollen einen Trichter von starkem Leder, welcher mit einer Mischung von Talg, Wachs und Graphit (Pottloh) gefüllt ist.

Die Geschwindigkeit des Treibseiles beträgt 17 Meter pro Secunde, wobei die Bühne sich mit 1 Meter Geschwindigkeit bewegt und die Geschwindigkeit der herbeizuholenden Wagen 0,325 Meter beträgt.

Um die beladene Bühne, deren Gesammtgewicht $G = 20000$ Kgr. beträgt, aus der Ruhe in die Geschwindigkeit von 1 Meter zu bringen, bedarf es einer mechanischen Arbeit von

$$Ps = \frac{G v^2}{2 g} = \frac{20000 . 1^2}{2 . 9{,}81}$$

$$Ps = 1020 \text{ Meterkilogramm.}$$

Nach Versuchen, welche die Cöln-Mindener Bahn in Dentzerfeld anstellte, beträgt der Widerstand einer belasteten Bühne 200 Kgr. Die Bühne hat, wenn der Bewegungsmechanismus zu wirken aufhört, noch eine lebendige Kraft von

$$\frac{M v^2}{2} = Ps = 1020 \text{ Meterkilogramm}$$

und sie wird, wenn die Bremse nicht gehandhabt wird, noch einen so weitep Weg machen, dass die auf diesem Wege s_1 verrichtete Widerstandsarbeit gleich jener lebendigen Kraft ist.

Widerstandsarbeit $= 200 . s_1 = 1020$. $s_1 = 5{,}1$ Meter beträgt sonach der Auslauf der Bühne.

Der ganze Bewegungsmechanismus incl. der Spannvorrichtung ist von L. Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr gut ausgeführt. Die Schiebebühnen sind nach einer hier seit 8 Jahren im Betriebe befindlichen gebaut worden.

Die ganze Einrichtung kann auf Grund der jetzt mehrmonatlichen Erfahrungen, namentlich mit Rücksicht auf die schnelle und leichte Handhabung in den Fällen empfohlen werden, wo das Seil sich in durchaus bedeckten Raume bewegt und sei hier schliesslich noch erwähnt, dass 2 Mann zur abwechselnden Bedienung der 4 Schiebebühnen ausreichen, während bei Handbetrieb, wegen der geringen zu erzielenden Geschwindigkeit, wenigstens 6—8 Mann per Schiebebühne nothwendig geworden wären.

Was die Kosten der Einrichtung betrifft, so betragen dieselben für jede Schiebebühne excl. Mechauismus und ohne die Gleisenlage 1400 Thlr. oder 4200 Mark; für den Bewegungsmechanismus für ein Seil und zwei Schiebebühnen incl. Seil 1850 Thlr. oder 5550 Mark.

Die Kosten der Uebertragung der Kraft von der Betriebsmaschine nach dem Betriebsseil sind hierbei nicht einbegriffen, weil dieselben von der Oertlichkeit abhängen.

Ueber die Dauer der Seile kann noch keine bestimmte Angabe gemacht werden, weil die Zeit der Benntzung eine zu kurze und bei den ersten Versuchsfahrten die Seile durch später beseitigte Mängel in den Gleiseanlagen aussergewöhnlich angestrengt worden sind. — Im normalen Zustande dürfte ein solches circa 1 Jahr ausreichen.

Bemerkungen zur Einführung der neuen (400grädigen) Kreistheilung. *)

Vom Ingenieur **Fr. Krenter** in Brünn.

Die alte 360grädige Kreistheilung besitzt die von ihren Vertheidigern als Vortheil gepriesene Eigenthümlichkeit, dass die Zahlen 360, 90, 60 viele Theiler haben. Leider lässt sich aber in der Praxis mit dieser löblichen Eigenschaft sehr wenig anfangen, denn man kommt stets nur in die Lage, deren Schattenseite, nämlich das unübersichtliche und umständliche Manipuliren mit zusammengesetzten Zahlen empfinden zu müssen.

Es war also ganz natürlich, dass man bei Einführung des Decimalsystems in Maass und Gewicht auch daran dachte, nach denselben Grundsätzen eine handliche und übersichtliche Kreiseintheilung zu schaffen, und das Nächstliegende war, denjenigen Theil des Kreises innerhalb dessen die trigonometrischen Linien ihre Aenderungsperioden durchmachen, nämlich den Quadranten als Einheit anzunehmen, und seine Theile in Decimalien auszudrücken.

Wie bequem und übersichtlich erfolgt aber das Ablesen, Addiren und Multipliciren von Winkeln, wenn man es nur mit Decimalbrüchen zu thun hat.

Der einzige halbwegs plausible Grund, der gegen die allgemeine Anwendbarkeit der neuen Kreistheilung von Seite practischer Geometer und Ingenieure bisher geltend gemacht wurde, ist wohl der, dass diesbezügliche trigonometrische Tabellen noch zu wenig verbreitet sind.**) Ich möchte mir daraf die Bemerkung erlauben, dass, für die Bedürfnisse des Ingenieurs wenigstens, eine kleine Umrechnungstafel, etwa von der Form, wie ich sie im Jahrgang 1875 dieser Zeitschrift, S. 218 veröffentlicht habe, und die man leicht im Notizbuche bei sich führen kann, vollkommen ausreicht.

Hat man einer trigonometrischen Berechnung Winkel zu Grunde zu legen, welche in neuer Theilung gegeben sind, so braucht man sich nur der kaum nennenswerthen Mühe zu unterziehen, dieselben in alter Theilung auszudrücken, um die Berechnung mit Hilfe der in jedes Technikers Hand befindlichen älteren Tabellen durchführen zu können. Ebenso gering ist die Mühe der Umrechnung, wenn in altem Maasse gegebene Winkel mittelst eines Instrumentes neueren Systems in die Natur übertragen werden sollen. In grosser Anzahl kommen ja derlei Fälle dem Ingenieur überhaupt nicht vor, und die verschwindend geringe Vermehrung der Hausarbeit wird durch die erleichterte Feldarbeit bei Verwendung der neuen Theilung sicherlich aufgewogen.

Ich will nur ein Paar häufig vorkommende Fälle anführen, bei denen der Vortheil der neuen Kreiseintheilung sich recht augenscheinlich zeigt.

Wie umständlich und langweilig ist z. B. das Berechnen der Bogenlänge zu einem in alter Theilung ausgedrückten Centriwinkel. Selbst die vollständigste, 300 Zahlen enthaltende Tabelle macht, wenn der Winkel Grade, Minuten und Secunden enthält, noch das Aufsuchen und Addiren dreier Zahlen nöthig um die Bogenlänge für den Radius Eins zu erhalten. Bei der neuen Kreistheilung braucht man dazu gar keine Tabelle, denn man hat nur einfach die Anzahl Grade des Winkels — einen Decimalbruch — mit

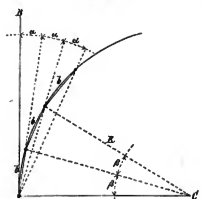
$$\text{arc } 1^g = \frac{\pi}{200} = 0{,}015707963,$$

welche Zahl sich leicht im Gedächtnisse behalten lässt, zu multipliciren.

In Fällen wo man viele Winkel abzulesen und sie nachher aufzutragen hat, wie beispielsweise beim Tachymetriren, leuchtet der Vorzug der Decimaltheilung wohl sofort ein, da man nicht auf zweierlei Maass — Grade und Minuten — Acht zu geben brancht.

Das Gleiche gilt vom Bogenabstecken mittelst des Theodoliths nach der log. Winkelmethode, wo noch die Bequemlichkeit beim Addiren der Zuschlagswinkel und die Leichtigkeit der Controle der Addition in Betracht kommt. Ausserdem lässt sich die betreffende Tabelle, dem practischen Bedürfnisse des Ingenieurs vollkommen genügend, auf 40 Zahlen zusammendrängen.

Fig. 20.



Die dem Centriwinkel β entsprechende Sehne b lässt sich wenn R : b gross ist, gleich dem sie überspannenden Bogen setzen und es ist

$$b = R \times \frac{\pi}{200} \times \beta \quad \ldots\ldots \quad (1)$$

woraus folgt:

$$\beta = \frac{200}{\pi} \times \frac{b}{R}$$

$$\alpha = \frac{1}{2}\beta = \frac{100}{\pi} \cdot \frac{b}{R}$$

$$= 31{,}8310 \cdot \frac{b}{R} \quad \ldots\ldots \quad (2)$$

In der folgenden Tabelle ist b = 10 gesetzt, weil diese Sehnenlänge am häufigsten Anwendung findet und andere Längen leicht darans berechnet werden können. Der Tabellenwerth des Zuschlagswinkels ist demnach

$$\alpha_{10} = \frac{318{,}310}{R} \quad \ldots\ldots \quad (3)$$

Für jede beliebige Bogenlänge = n ergiebt sich der Zuschlagswinkel α_n, indem man den zehnten Theil des Tabellenwerthes mit n multiplicirt oder

$$\alpha_n = \frac{1}{10}\alpha_{10} \times n \quad \ldots\ldots \quad (4)$$

z. B. für R = 450^m Bogenlänge n = 62,5 ist

$$\alpha_{62{,}5} = 0{,}07074 \times 62{,}5 = 4^g 42125.$$

*) Vergl. Organ 1875 S. 218.

**) Es existiren Solche von Borda, Callet, Laland, Plausolles u. A.

Die Tabelle kann auch zur Bestimmung der Centriwinkel von Bögen angewendet werden, weil ja $\beta = 2\alpha$ ist.

R	α_{10}	R	α_{10}	R	α_{10}	R	α_{10}
50	698662	100	391331	200	195916	285	191169
55	597875	110	286937	210	195158	290	190976
60	593052	120	286526	220	194469	300	190610
65	488971	130	284485	230	193840	320	089947
70	485473	140	282736	240	193263	340	089362
75	482441	150	281220	250	192732	350	089095
80	389789	160	189894	260	192243	360	088842
85	387448	170	188724	270	191789	380	088377
90	385368	180	187684	275	191575	400	087938
95	383506	190	186753	280	191368	450	087074

Wie aus Formel (3) hervorgeht, ist für den zehnfachen Radius der zehnte, für den hundertfachen der hundertste Theil des betr. Tabellenwerthes für α_{10} zu nehmen, also z. B.

für $R = 3500$ ist $\alpha_{10} = 0{,}09095$
„ $R = 5000$ ist $\alpha_{10} = 0{,}06366$.

Die Einfachheit der Formel lässt übrigens erkennen, dass man sich auch leicht ohne Tafeln behelfen könnte.

Vielleicht ist es mir durch vorstehende Zeilen gelungen, das Vorurtheil mancher meiner geehrten Fachgenossen gegen die neue Kreistheilung und die gewiss übertriebene Meinung von der Nothwendigkeit besonderer ebenso voluminöser Hilfstafeln, wie wir sie für die alte Theilung bereits besitzen, einigermaassen zu erschüttern.

Möchte bald die Zeit kommen, wo auch die 360 Grade des Kreises den Weg der Klaftern, Schuhe, Zolle und Linien wandern, bei denen Andenken wir uns heute wundern, wie man in der guten alten Zeit so viel Scharfsinn aufbieten konnte, um etwas so Unzweckmässiges ins Leben zu rufen.

Ueber die Tilp'sche Sicherheitsvorrichtung gegen das Schlingern von Locomotive und Tender.*)

Vom Ingenieur **J. Grossmann** in Wien.

(Hierzu Fig. 9 und 10 auf Taf. VII.)

Die im V. Hefte 1875 Seite 196 bis 201 dieser Zeitschrift veröffentlichte Theorie und Beschreibung der Tilp'schen Sicherheitsvorrichtung gegen das Schlingern von Locomotive und Tender leidet an dem Fehler, dass einerseits die aufgestellte Theorie bezüglich der seitlichen Verschiebung der Plateaumittel mit der Wirklichkeit im directen Widerspruche steht, anderseits für diese Vorrichtung bei der Fahrt in Curven eine Wirkungsweise in Anspruch genommen wird, welche sie in Wirklichkeit nicht besitzt. Der Verfasser hat im österreichischen Ingenieur- und Architectenvereine zu Wien vor einem engeren Kreise von Fachgenossen diese Umstände zur Sprache gebracht und gestattet sich nun, um auch weitere Kreise auf diese Umstände aufmerksam zu machen, jenen Vortrag hier im Kurzen wieder zu geben:

Der Constructeur der Vorrichtung stellt als Bedingung für eine rationelle Construction des Apparates den Grundsatz auf, dass jedes der beiden Fahrzeuge in der gekrümmten Bahn die theoretisch richtige Stellung einnehme und behalte, d. h. dass die Mittellinie jedes Fahrzeuges eine Sehne bilde zur Mittellinie des Gleises in der Länge des Radstandes. Die seitliche Abweichung, welche das Plateaumittel eines solchen Fahrzeuges (der Locomotive) von der Mittellinie des Gleises bildet, berechnet sich dann aus

$$s = \frac{b}{2}\left(\frac{b + 2a}{r}\right)$$

worin $2a =$ der Radstand, b die Entfernung des Plateauendes von der letzten Achse und r der Curvenradius ist. Für ein 2. Fahrzeug (den Tender) wäre für denselben Curvenradius

$$s_1 = \frac{b_1}{2}\left(\frac{b_1 + 2a_1}{r}\right),$$

daher die Abweichung der beiden Plateaumittel gegen einander

$$S = s - s_1.$$

Rechnet man nach den angeführten Relationen die seitliche Abweichung für solche Locomotiven aus, bei welchen die letzte Achse vor der Feuerbüchse liegt — und um solche handelt es sich hier zunächst —, bei denen also das b immer grösser ist, als das b_1 des zugehörigen Tenders, so wird man finden, dass die seitliche Abweichung s des Maschinenplateau-Mittels immer grösser sein muss als die seitliche Abweichung s_1 des Tenderplateau-Mittels; es kann daher nach dieser Theorie ausgesprochen werden, dass bei allen solchen Locomotiven bei der Fahrt in der Curve das Maschinenplateau-Mittel dem Tenderplateau-Mittel in der Richtung nach dem äusseren Schienenstrange voreilt. Auf dieser Theorie beruht im Wesentlichen die von dem Erfinder angestrebte Wirkungsweise der Tilp'schen Vorrichtung in Curven. Wird nämlich durch den seitlichen Bolzen der Hebel bewegt und dadurch der Riegel aus der Falle zurückgezogen, so wird durch die Construction der Falle jene relative seitliche Verschiebung S hergestellt, welche für die richtige Stellung der Fahrzeuge erforderlich ist, indem der Riegel an jener Seite der Falle gleitet, welche gegen den inneren Schienenstrang geneigt ist und die theoretisch richtige Einstellung gestatten, die sanfte Ein- und Ausfuhrt bewirken und das Schlingern vermeiden soll.

Diese Theorie steht von Anfang bis zu Ende im Widerspruche mit der Wirklichkeit; denn in Wirklichkeit ist bei der Fahrt in Curven die seitliche Abweichung des Tenderplateau-Mittels grösser als jene des Maschinenplateau-Mittels.

Denn betrachten wir irgend ein Fahrzeug von der geraden Bahn in die Curve eintreten, so wird die erste Achse dem äusseren, die zweite Achse hingegen dem inneren Schienenstrange zustreben. Dabei wird bei der 1. Achse in Folge der Conicität

*) Obwohl wir keineswegs die Ansicht des Hrn. Ingenieurs Grossmann theilen, vielmehr die Tilp'sche Vorrichtung gegen das Schlingern als eine sehr rationelle und werthvolle Construction ansehen, haben wir dennoch die Aufnahme der nachstehenden Abhandlung nicht verweigern wollen, um dem Constructeur und Andern, welche den Tilp'schen Apparat in Anwendung gesehen, Veranlassung zu geben, die Bemerkungen des Hrn. Grossmann zu widerlegen.
Anmerkung der Redaction.

der Räder das Verhältniss der Laufkreise ungefähr ein richtiges, bei der 2. Achse dieses Verhältniss ein falsches sein. Dieses Verhältniss sowie die Stellung der Achsen, von welcher nur die hintere die ungefähre Richtung des Curvenradius hat, muss nothwendigerweise ein polygonales Durchlaufen des Fahrzeuges mit sich bringen.

Betrachten wir die Mittellinien zweier solcher Fahrzeuge, die wir uns als Locomotive und Tender vorstellen können, so werden wir finden, dass das Plateaumittel des Tenders dem Plateaumittel der Maschine voreilt. Diese relative seitliche Abweichung, wie sie sich in Wirklichkeit herausstellt, sollte nun, um vollständig zu sein, bestimmt werden. Es ist aber wegen der vielen Umstände, die auf die Stellung der Wagen einwirken, unmöglich, diese Abweichung durch Rechnung zu bestimmen. Von der Construction der Fahrzeuge und der mehr oder minder vorgeschrittenen Abnutzung der Radumfänge sowie dem Lagerspiele abgesehen, ist es 1. die in den Kuppeiketten herrschende sehr variable Zugkraft, und 2. die Seitenpressung der Buffer, welche Einfluss auf die Stellung der Fahrzeuge nehmen, Umstände, welche unmöglich in's Calcul gezogen werden können. Untersuchen wir nun welchen Einfluss die Tilp'sche Vorrichtung auf die Stellung der Fahrzeuge, wie sie in Wirklichkeit stattfindet, nimmt. Denken wir uns eine mit dieser Vorrichtung versehene Locomotive aus der Geraden in die Curve einfahren, so wird, indem der Riegel zurückgezogen wird, der feste Zusammenhang zwischen Locomotive und Tender gelöst; und die Fahrzeuge werden die Stellung nach Fig. 9 auf Taf. VII einnehmen müssen. Das Plateaumittel des Tenders eilt dem Plateaumittel der Maschine in der Richtung des äusseren Schienenstranges vor, daher der Riegel sich nach der äusseren Seite der Falle hin bewegen, eventuell, gleiten wird. (Siehe Fig. 10 auf Taf. VII.) Betrachten wir die Stellung der letzten Locomotivachse und der ersten Tenderachse, so ist leicht einzusehen, dass die erste durch irgend einen Impuls leicht nach dem äusseren, die letztere hingegen nach dem inneren Schienenstrange hin verschoben werden kann, welcher Bewegung immer das andere Fahrzeug folgen muss. Es ist daher durch die Tilp'sche Vorrichtung weder das falsche Einstellen noch das Schlingern beseitigt.

Die Schlussfolgerungen, welche aus dem Gesagten zu ziehen sind, ergeben sich von selbst. «Die Tilp'sche Vorrichtung wird bei Bahnen, deren Tracе vorherrschend aus Curven zusammengesetzt ist, den angestrebten Zweck nicht erfüllen; für Bahnen mit vorherrschend geraden Strecken wird die Vorrichtung wohl verwendbar sein, doch kann derselben mit Rücksicht darauf, dass der angestrebte Zweck vollständig durch viel einfachere Mittel erreicht werden kann, kaum eine allgemeinere Anwendung in Aussicht gestellt werden.»

Wien, im November 1875.

Wasserstation mit Selbstversorgung.

Von **Scheremberg**, Abtheilungs-Ingenieur in Stendal.

(Hierzu Fig. 1 und 2 auf Taf. D.)

Der Betrieb kleiner Wasserstationen durch Menschenkräfte erfordert einen ziemlich bedeutenden Aufwand an Arbeitslöhnen, da in der Regel 3 Mann beständig damit beschäftigt sein müssen den Vorrath, um eine bis zwei Maschinen täglich mit Wasser zu versorgen, in die Bassins zu pumpen. Bei starkem Verkehr und namentlich wenn die benachbarten Wasserstationen zeitweise ausser Betrieb gesetzt werden müssen, werden oft die doppelten Arbeitskräfte erforderlich. Die Betriebskosten einer Wasserstation mit Handbetrieb sind daher kaum unter 1800 bis 2000 Mark pro anno zu veranschlagen. Ausserdem ist der Uebelstand damit verknüpft, dass das Wasser gewöhnlich nicht reicht, um zwei Maschinen rasch nach einander mit dem nöthigen Wasser zu versehen.

Ich erlaube mir eine Einrichtung in Vorschlag zu bringen, wobei die Betriebskosten sich fast auf Null reduciren und wobei kein Wassermangel eintreten kann, solange der Brunnen Wasser hergiebt. Die Art dieser Einrichtung möchte aus der Zeichnung (Fig. 1 und 2 auf Taf. D) ohne Weiteres zu ersehen sein und möge nur Folgendes zur Verdeutlichung hinzugefügt werden:

Das Wasserstationsgebäude stellt sich als runder Thurm dar, welcher eigentlich nur als eine Verlängerung des Brunnenmauerwerks nach oben anzusehen ist. Mittelst eines Flaschenzuges kann sich das eiserne, runde Bassin von etwa 3 Cub.-M. Inhalt auf und nieder bewegen, wobei etwa entstehende Schwingungen durch 3 oder 4 eiserne Streichstangen aufgehoben werden. Das Bassin besitzt unten Ventile, welche sich beim Herablassen öffnen und beim Hinaufziehen schliessen. Endlich steht das Bassin durch einen Gummi- oder Lederschlauch von entsprechender Länge mit der Wasserkrahnleitung in Verbindung.

Das Hinaufziehen des Bassins wird durch die wassernehmende Maschine selbst besorgt und ist zu dem Ende das Drahtseil mittelst Rollen nach dem Gleise geleitet. Mittelst eines am Ende befestigten Ringes a kann das Seil an den Zughaken der Maschine gehängt werden. Diese führt in der Richtung zum Wasserkrahn vorwärts und hat, bei Letzterem angelangt, das gefüllte Bassin in die entsprechende Höhe gezogen. Der Krahn wird nunmehr gedreht und geöffnet und die Maschine nimmt den Inhalt des Bassins in sich auf. Hat die Maschine noch nicht Wasser genug, so macht sie den Weg noch einmal hin und zurück. Im andern Falle hängt sie bei der Rücktour das Seil an der betreffenden Stelle ab und setzt sich wieder vor den Zug.

Zieht man in Betracht, dass für das Wasserstationsgebäude das Fundament durch das Brunnenmauerwerk ersetzt wird, dass die innere Einrichtung so einfach wie möglich ist und dass die Pumpen in Wegfall kommen, so möchten schon die Anlagekosten sich jedenfalls nicht höher stellen, als bei denjenigen mit Pumpenbetrieb. Ich unterlasse daher nicht zu empfehlen, einen Versuch mit dieser anscheinend wohl ausführbaren Einrichtung zu machen und würde mir eine gütige Benachrichtigung über den erzielten Erfolg sehr willkommen sein.

Patent-Schienenzange und Schienennagel.

Von **Kusebauch** und **Lazar.**

(Hierzu Fig. 3—5 auf Taf. D.)

Die Schienennagelzange ist ein einfaches, compendiöses, leicht transportables und leicht zu handhabendes Werkzeng, mit welchem man im Stande ist, jeden eingeschlagenen Schienennagel von ganz beliebiger Kopfform und auch Nägel, bei welchen die Köpfe angerissen, ja ganz abgebrochen sind, in überraschend kurzer Zeit von einem einzigen Arbeiter, mit einem beliebig geformten Hebel oder Beisser, ohne besondere Kraftanstrengung derart auszuziehen, dass die Nägel weder verbogen, noch sonst in irgend einer Weise beschädigt werden, die Holzschwellen vollständig intakt bleiben, und die Nagellöcher nicht erweitert werden.

Die bis jetzt existirenden, mannigfachsten Kopfformen der Schienennägel sind der beste Beweis, dass bisher ein einfaches praktisches Werkzeug zum Ausziehen der Nägel nicht existirt hat.

Der ganz enorme Verlust von Nägeln, welcher nach den statistischen Ausweisen bei den Auswechslungen von Schienen oder Schwellen eingetreten ist, spricht wohl am deutlichsten für den ganz bedeutenden Werth und Nutzen eines Oberbau-Werkzeuges, welches die oben angeführten Vortheile besitzt. Die Fig. 3 und 4 auf Taf. D zeigt eine Schienennagelzange und erklärt gleichzeitig die Anwendung derselben.

Die eigenthümliche Form des Werkzeuges macht es unmöglich, dass beim Hinaufziehen der Zange durch den Hebel der einmal gepackte Schienennagel von der Zange ausgelassen wird. Gleichzeitig hat man aber, einerseits durch die Schiene, andererseits durch das Instrument eine solche doppelte Hebelübersetzung, dass es einleuchtend ist, dass das Ausziehen der Nägel keinen grossen Kraftaufwand beanspruchen kann.

Mit Hülfe dieses Werkzeuges ist man nunmehr im Stande, bei Bestellungen von Nägeln für bestehende oder neu zu erbauende Eisenbahnen, die Nägel in der Fig. 5 auf Taf. D ersichtlichen Weise zu fabriciren.

Derartige Patentnägel haben nicht nur den Vortheil der grossen Billigkeit für sich, es wird auch bei denselben die Abbiegung des Kopfes nur in der Richtung der Fasern des Eisens vorgenommen, wodurch diese Nägel gegenüber andern mit Doppelköpfen oder mit Nasen, bedeutend fester und dauerhafter werden.

Muldenförmige Erdtransportwagen.

Von **L. Patsrath,** Civil-Ingenieur in Berlin.

(Hierzu Fig. 6—15 auf Taf. D.)

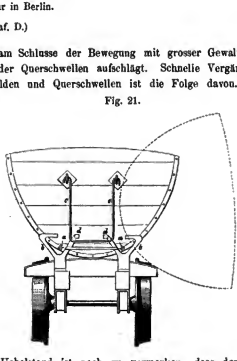
In den letzten Jahren sind für Bewegung von leichten und trockenen Bodenarten muldenförmige Erdtransportwagen, sogenannte «Muldenkipper» in Gebrauch gekommen, ohne jedoch soweit Eingang zu finden, als es die diesem System eigenthümlichen Vorzüge: Kippfähigkeit nach jeder Seite, Einfachheit, Leichtigkeit und Billigkeit der Construction etc., zu verdienen scheinen.

Die Ursache hiervon dürfte im Wesentlichen in der üblichen, nicht glücklich gegriffenen Detailconstruction zu suchen sein, in Folge deren Uebelstände auftreten, durch welche die erwähnten Vortheile zum Theile wieder aufgewogen werden.

In der Regel zeigen nämlich die Muldenkipper die in nebenstehendem Holzschnitt (Fig. 21) verdeutlichte Gestalt (conf. auch Organ Jahrgang 1871, Bl. D).

Die in ihrem Umfange nach einem Korbbogen geformte Mulde ist auf jeder Stirnseite mit zwei Zapfen a versehen, welche in die an den äusseren Querschwellen befestigte Fanghaken b eingreifen; gleichfalls an den Stirnseiten angebrachte Bügel c, welche die in die Fanghaken eingenietete Stifte d umfassen, sichern die feste Lage der Mulde. Wird die Mulde gekippt, so setzt sich ihre Bewegung zusammen, aus einer wälzenden — soweit es der Spielraum der Zapfen in den Fanghaken erlaubt — und aus einer drehenden um die geometrische Lage der in den Fanghaken festgehaltenen Zapfen, wobei die Mulde am Schlusse der Bewegung mit grosser Gewalt auf die Enden der Querschwellen aufschlägt. Schnelle Vergänglichkeit der Mulden und Querschwellen ist die Folge davon. — Als

Fig. 21.



zweiter Uebelstand ist noch zu vermerken, dass der Schwerpunkt der in äusserster Kipplage befindlichen Mulde horizontal sehr weit über die Basis der Untergestelle hinausliegt. Der Wagen kommt dadurch in die Gefahr ganz umzukippen; man

kann denselben zwar mittelst Bäumen, welche von der dem Kippen entgegengesetzten Seite her zwischen die Langhölzer, des Untergestells, eingeschoben werden, festhalten; die Manipulation erschwert indessen das Entleeren der Züge und verursacht einen Mehraufwand von Arbeitskräften.

Auf Blatt D, Fig. 6—9 ist eine Muldenkipper-Construction dargestellt, welche die vorerwähnten Uebelstände zu vermeiden resp. herabzuziehen sucht. Dieselbe ist nach meinem Entwurfe für Erdarbeiten auf der Berliner-Nordbahn und Kreuzburg-Posener Eisenbahn zur Ausführung gelangt und hat sich gut bewährt.

Der Querschnitt der Mulde zeigt, wie Fig. 6 auf Taf. D veranschaulicht in seinem unteren Theile einen Kreisbogen und in den Seiten zwei gerade Linien, welche den Kreisbogen tangiren. Wird die Mulde gekippt, so wälzt sich die Cylinderfläche ihrer unteren Wandung auf der cylinderförmigen Oberfläche der Querschwellen ab und zwar soweit, bis die gerade Seitenwandung der Mulde eine zur Querschwellen-Oberfläche tangentiale Lage angenommen hat. Man spricht daher correcter von einem Abrollen statt von einem Kippen der Mulde.

Geführt und in ihrer äussersten Lage festgehalten wird die Mulde durch 2 in den untersten Punkten der Stirnseiten angebrachte Zapfen a (Fig. 6 und 8), welche beim Abrollen dadurch im dauernden Contact mit den Innenkanten zweier an die äusseren Querschwellen angeschraubten Führungsschleifen b bleiben, da diese nach der Epycycloide der beiden sich aufeinander abrollenden Kreise geformt sind. Die Radien und Bogenlängen der letzteren sind so bemessen, dass die untere Seitenwandung der gekippten Mulde einen Winkel von 30° mit der Horizontalen bildet.

Bei dem beschriebenen Abrollen der Mulde auf der Querschwellen-Oberfläche kann selbstredend ein Schlag auf die Enden der Querschwellen nicht stattfinden. Ein geringer Schlag äussert sich nur in der Schleife und ist demselben leicht durch solide Befestigung dieser sowie der Führungs-Zapfen Rechnung zu tragen.

Das Bestreben der Untergestelle, umzukippen, ist durch die erläuterte Construction zwar nicht unbedingt aufgehoben. — Verhältniss der Spurweite des Gleises zur Breite der Mulde, Beschaffenheit des transportirten Materials und die davon abhängige grössere oder geringere Ausschüttbarkeit derselben sind die dabei in Frage kommenden Factoren — dieses Bestrebeu aber ist in jedem Falle wie die Betrachtung von Fig. 6 — lehrt, erheblich vermindert. Das Festhalten der Untergestelle wird daher nur geringer Kraftanstrengung bedürfen, wenn nicht ganz unnöthig werden.

Bemerkenswerth bleibt noch die Abstützung der Mulde durch eine an jeder Stirnseite angebrachte Stützstange c (Fig. 6—8), deren Lösung beim Kippen in viel bequemerer Weise zu bewirken ist, als die der Bügel der älteren Construction.

Das Fassungsvermögen des dargestellten Muldenkippers von rot. 1,5 Cubikmeter kann als das Maximalquantum aufgefasst werden, für welches dieses System mit Vortheil zu verwenden ist.

Bei noch grösseren Quanten werden die Mulden zu breit und zu hoch; die Wagen verlieren dadurch sehr an Stabilität und sind unbequem beim Laden.

Als sehr zweckmässige Verhältnisse können 1 bis 1,25 Cubikmeter Ladefähigkeit bei 90 Centimeter Spurweite und 0,75 bis 0,8 Cubikmeter Ladefähigkeit bei 75 Centimeter Spurweite bezeichnet werden.

Auch mag hier die Bemerkung Platz finden, dass Muldenkipper nur für Pferdebetrieb zu empfehlen sind. Hinter der Maschine gehen dieselben ihrer Leichtigkeit und hohen Schwerpunktslage wegen sehr unruhig und neigen zu Entgleisungen.

Blatt D, Fig. 10—15 zeigt eine Anwendung des beschriebenen Systems bei einen Doppelkipper zur Kiesvertheilung auf vorgestrecktem Oberbau.

Auf den Querschwellen des Untergestells sind 2 Kasten gelagert, welche auf der von den Führungszapfen nach Innen liegender Seite rechteckigen und auf der nach Aussen liegenden muldenförmigen Querschnitt zeigen. Die Grössen dieser beiden Querschnitte sind so bemessen, dass der muldenförmige ein grösserer Moment in Bezug auf die Führungszapfen-Achsen hat, wie die rechteckige.

Sobald die in Mitten der Wagenkopfseiten angebrachten Arretirungen gelöst sind, werden daher die Kasten analog wie die vorhin beschriebenen einfachen Mulden abrollen und ausschütten.

Die Arretirung lässt sowohl die Lösung jedes einzelnen Kastens wie beider Kasten zugleich zu, so dass die Kiesvertheilung nach Bedarf erfolgen kann.

Die bei den einfachen Mulden für Ausschluss des Maschinenbetriebs geltend gemachten Gründe finden bei den Doppelkippern gleichen Systems keine Anwendung. Die Letzteren besitzen genügende Stabilität, um ohne Störungen per Maschine bewegt zu werden.

Berlin, den 20. Nov. 1875.

Vertheilung der gesammten Betriebsausgaben (incl. Reserve- und Erneuerungsfonds) auf den Personen- und Güterverkehr (Kosten pro Personen- und Güterzug-Kilometer).

(Zusammengestellt im Königl. Preuss. Handelsministerium.)

In den Geschäftsberichten der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn ist eine detaillirte Vertheilung der Betriebsausgaben auf den Personen- und Güterverkehr versucht, indem darin zunächst diejenigen Betriebs-Ausgaben, welche allein durch den Personen- resp. Güterverkehr erwachsen und besonders gebucht sind, herausgezogen und diejenigen Ausgaben, welche nicht getrennt nach Personen- und Güterverkehr gebucht werden können, nach dem Verhältniss der Achs- resp. Zug- und Nutz-Kilometer etc. der Personen- und Güterzüge vertheilt sind. Wenn auch dieses Verfahren als ein annähernd richtiges angesehen werden

kann, so lässt es sich zur Zeit doch nicht wohl allgemein anwenden, weil die dazu nöthigen Angaben in den Geschäftsberichten der Bahnverwaltungen nicht enthalten sind. Ausserdem scheint bei der Berechnungsweise der Umstand nicht genügende Berücksichtigung gefunden zu haben, dass die Personenzüge in Folge des Vorrangs, den sie in jeder Beziehung vor den Güterzügen geniessen und in Folge des von ihnen beanspruchten opnienteren und umfangreicheren Betriebsapparats einen relativ grösseren Kostenaufwand als Güterzüge erheischen.

An Stelle der detaillirten Kostenvertheilung der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn ist daher in der angeschlossenen Tabelle A. zunächst gleichfalls für die Betriebsausgaben der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn pro 1873 nach den in der Statistik Tabelle III. 2a Col. 142 — 165 gegebenen Ausgabetiteln eine Vertheilung auf Personen- und Güterverkehr nach ähnlichem Princip aufgestellt und dem von dem Personenverkehr erheischten relativen Mehrkostenaufwand dadurch Rechnung zu tragen versucht, dass die Vertheilung der persönlichen und sachlichen Verwaltungskosten, welche nahezu die Hälfte der Gesammtkosten betragen, in dem die Personenzüge relativ stärker als die Güterzüge belastenden Verhältniss der Zugkilometer bewirkt ist.

Nach dieser Berechnung betragen die Kosten:

pro Personenzugkilometer . . . . . 2,65 M.
« Güterzugkilometer . . . . . 4,675 M.

während sie nach der detaillirten Berechnung der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn . . . . . 2,481 M.
resp. 5,37 M. betragen.*)

Nach dieser vereinfachten Kostenvertheilung werden also die Personenzüge etwas mehr, die Güterzüge etwas weniger als in der detaillirten Berechnung der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn belastet.

Noch rationeller und einfacher erscheint jedoch die von dem Regierungs- und Baurath a. D. Garcke in der Beilage zu Nr. 27 des laufenden Jahrgangs der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen befolgte Methode, die Kosten der Eisenbahntransporte im Verhältniss des Produkts der Bruttolast der Züge in die Zuggeschwindigkeit zu vertheilen, da ohne Zweifel die Kosten des Bahntransports und der Bahnunterhaltung annähernd in diesem Verhältniss wachsen und auch die übrigen Kosten im Allgemeinen in diesem Verhältniss zu vertheilen sein werden.

Um zu ermitteln, in wie weit die Resultate dieser Berechnungsart mit den oben ermittelten übereinstimmen, sind zunächst wiederum für die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn die Kosten pro Personen- und Güterzugkilometer nach der Garcke'schen Methode bei den in der Tabelle B[a] aus der Statistik pro 1873 entnommenen Zahlenwerthen wie folgt berechnet.

Durchschnittliches Gewicht einer Locomotive nebst Tender . . . . . 1207 Ctr.
Bruttogewicht eines Personenzuges von 24 Achsen = 24 . 88,5 = ... 2120 «
Summa . . 3327 Ctr.

Das Bewegungsmoment bei einer mittleren Geschwindigkeit von 42,3 Kilom. per Stunde = 3327 . 42,3 = 140,732 Ctr. Kilom. oder pro Personenzugachse = $\frac{140732}{24}$ = **5864** Ctr. Kilom.

Ebenso für einen Güterzugkilometer Gewicht der Locomotive nebst Tender = ... 1207 Ctr.
Bruttogewicht eines Güterzuges von durchschnittlich 115 Achsen = 115 . 94,7 = . . . 10890 «
12097 Ctr.

Bewegungsmoment bei einer mittleren Geschwindigkeit von 21,3 Kilom. pro Stunde = 12097 . 21,3 = 257666 Ctr. Kilom. oder pro Güterzugachse = $\frac{257666}{115}$ = **2240** Ctr. Kilom. Nennt man nun S denjenigen Coefficienten, welcher angiebt, um wie viel das Bewegungsmoment einer Personenzugachse grösser ist, als das einer Güterzugachse, so ist im vorliegenden Falle

$$S = \frac{5864}{2240} = 2{,}62.$$

Bezeichnet man mit x die Kosten pro Personenachskilometer und mit y die Kosten pro Güterachskilometer, so ist:

1) x . 60,328,342 + y . 382,702,620 = 22,142,985 M.
2) x = 2,62 y.

Daraus ergiebt sich

x = 0,1074 M.
y = 0,04098 M. oder

die Kosten pro Personenzugkilometer = **25776** M.
« Güterzugkilometer = **47127** M.

Da demnach diese Kosten nahezu mitten zwischen den vorhin berechneten stehen, so erscheint es angemessen, den ferneren Berechnungen die letztere Methode zu Grunde zu legen. Demgemäss sind danach in beifolgender Tabelle B[b] zum besseren Vergleich die Kosten pro Personen- und Güterzugkilometer

1) für die Staats- und unter Staatsverwaltung stehenden Privat-Bahnen,
2) für die Privat-Bahnen unter Privat-Verwaltung,
3) für sämmtliche Preussische Bahnen

berechnet, wobei die erforderlichen Zahlenwerthe aus der Statistik pro 1873 entnommen sind.

Hierbei ist zu bemerken, dass zu den Gesammtausgaben, wie es zur Beurtheilung der vorgelegten Frage anreichend und zum Vergleich der Staats- und Privatbahnen erforderlich ist, nur die Betriebs-, Reserve-, Ergänzungs- und Erneuerungskosten (Statistik Tab. III. 2a Col. 166) gerechnet sind, dagegen die Verzinsung und Amortisation des Anlage-Capitals nicht in Betracht gezogen ist, während Garcke, welcher diese Berechnung nur für Privatbahnen aufgestellt hat, ausserdem noch die Eisenbahnabgaben an den Staat (Col. 218) und die sonstigen Ausgaben (Col. 220) mitrechnet.

Berlin, 20. Juli 1875.

*) Die Differenz gegen die Resultate im Geschäftsbericht der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn (2,3925 M. resp. 4,9517 M.) rührt daher, dass in letzterem die Gesammtkosten nach Abzug des Wohnungsgeldzuschusses nur zu 21,677,890 M. und in dieser Berechnung zu 22,142,985 M. (s. Statistik Tab. III. 2a Col. 166) angenommen sind.

Tabelle A.

Vertheilung der Betriebsausgaben der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn pro 1873 nach Tabelle III. 2a der Statistik Col. 142—165 auf den Personen- und Güterverkehr.

Lfde. Nr.	Benennung der Ausgaben.	Betriebskosten. M.	Pf.	Dieselben vertheilen sich auf Personentransport. M.	Pf.	Dieselben vertheilen sich auf Gütertransport. M.	Pf.
1.	**Col. 142.** Besoldung der Beamten, getheilt im Verhältniss der vor den Personenzügen und Güterzügen zurückgelegten Zugkilometer (Gemischte Züge sind den Güterzügen zugezahlt) (= 2513085 : 8310454)	4149861	—	1788732	—	2361129	—
2.	**Col. 144.** Andere persönliche Ausgaben etc. — wie bei 1 getheilt	3641913	—	1569789	—	2072124	—
3.	**Col. 146.** — Diäten und Reisekosten etc. etc. — getheilt wie bei 1	860349	—	370839	—	489510	—
4.	**Col. 148.** — Büreaubedürfnisse etc. — getheilt wie bei 1	1178640	—	508029	—	670611	—
5.	**Col. 150.** — Unterhaltung der Bahnanlagen — getheilt nach Verhältniss des Produkts der geförderten Centnerkilometer Bruttolast — mit der Geschwindigkeit der Züge unter der Annahme, dass die Personenzüge die zweifache Geschwindigkeit der Güterzüge haben (= 2 . 9258,811991 : 43842,904618)	1379409	—	409677	—	969732	—
6.	**Col. 153.** Kosten des Bahntransports, getheilt im Verhältniss der von Personen- und Güterwagen zurückgelegten Achskilometer (= 52,614610 : 424,598092) . .	4453020	—	464550	—	3988470	—
7.	**Col. 157.** Sonstige vermischte Ausgaben. — Hier ist vorweg die Wagenmiethe in Abzug gebracht und getheilt im Verhältniss der von den geliehenen Wagen auf der Bahn zurückgelegten Achskilometer (= 7653466 : 185.930043) wobei jedoch die Leistung der Personenwagen der höheren Wagenmiethe wegen mit 2 multiplicirt worden ist. Der Rest ist im Verhältniss der geförderten Zugkilometer auf Personen- und Güterzüge (cfr. ad 1) vertheilt . . .	2616009	—	404631	—	2211378	—
8.	**Col. 165.** Ausserdem zur Vermehrung und Verbesserung der Betriebsmittel etc. — Die Vertheilung dieser Summe ist im Verhältniss wie bei Nr. 5 erfolgt	3863784	—	1145706	—	3718078	—
		22142985	—	6661953	—	15481032	—

Nach vorstehender Vertheilung kostet

1 Personenzugkilometer **2,65 M.**

1 Güterzugkilometer **4,675 M.**

Tabelle B.

	Zahl der Zugkilometer der Personenzüge.	Zahl der Zugkilometer der Güterzüge incl. gem. Züge.	Zugehörige durchschnittliche Geschwindigkeit Kilom. Personenzüge.	Zugehörige durchschnittliche Geschwindigkeit Kilom. Güterzüge.	Zahl der gefahrenen Achskilometer in Personenzügen.	Zahl der gefahrenen Achskilometer in Güterzügen.	Durchschnittliche Stärke der Personenzüge Achsen.	Durchschnittliche Stärke der Güterzüge Achsen.	Bruttolast der Wagen in Personenzügen pro Achse in Ctr.	Bruttolast der Wagen in Güterzügen pro Achse in Ctr.	Durchschnittl. Gew. der Locomotiven und Tender Ctr.	Coefficient. S	Gesammt-Ausgabe. M.	Kosten pro Personenzug Achskilometer. M.	Kosten pro Güterzug Achskilometer. M.	Kosten pro Personenzug Kilometer. M.	Kosten pro Güterzug Kilometer. M.
a.																	
Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn.	2513085	3310455	42,3	21,3	60328342	382702620	24	115	88,5	94,7	1207	2,62	22142985	0,1074	0,04098	2,5776	4,7127
b.																	
Staats- und Staatsverwaltung stehende Privatbahnen.	21303408	26770635	40,9	24,0	478443470	1996647853	22,5	74,8	83,5	94,4	1095	20,7	171095454	0,11856	0,0573	2,667	4,28415
Privatbahnen unter eigener Verwaltung.	23635441	23183437	44,1	26,2	472000000 (annäherungsweise)	1617678421	20,0	69,8	87,5	93,8	1020	2,16	148790718	0,12207	0,0565	2,442	3,9451
Für sämmtliche preussische Bahnen.	44938849	49954072	42,2	24,4	950143746	3614326274	21,2	72,5	85,5	94,1	1052	2,11	319885178	0,1204	0,0571	2,5525	4,1367

Brems-Ventil.

Patent v. **Borries,** Maschinentechniker an der Hannov. Staatsbahn.

(Hierzu Fig. 10—12 auf Taf. VIII.)

Bei der Anwendung der Lechatelier'schen Gegendampfbremse handelt es sich bekanntlich darum, nach erfolgter Umsteuerung den Schieberkasten, resp. den Cylindern ein bestimmtes Quantum Dampf und Wasser zuzuführen; den Dampf, damit ein Auffangen von heisser Luft aus der Rauchkammer verhütet werde, das Wasser, um die Cylinder zu kühlen und durch die vom Kolben übertragene Bremsarbeit verdampft zu werden. Das Gesammtquantum des zuzuführenden Gemisches ist demnach von der Geschwindigkeit der Maschine abhängig und bedarf der Regulirung; andererseits ist bei einem gewissen «Füllungsgrad» die Wasser- und Dampfmenge einander proportional und zwar ist dies Verhältniss, wie die Rechnung lehrt, bei verschiedenen Füllungsgraden nur sehr wenig verschieden. Man bedarf also zur Regulirung des Zufusses eines Apparates, welcher eine genaue Regulirung des den Schieberkästen zugeführten Gemisches zulässt, dabei aber Wasser und Dampf stets in demselben Verhältnisse zuführt.

Diesen Bedingungen ist durch das auf Tafel VIII in Fig. 10 im Horizontalschnitt, Fig. 11 in Seitenansicht und in Fig. 12 im Querschnitt dargestellte Ventil entsprochen, auf welches dem Verfasser seitens der Königl. Preussischen Regierung ein Patent auf drei Jahre Dauer verliehen worden ist.

Der Apparat ist an der Hinterwand des Feuerkastens, an der Führerseite unterhalb des niedrigsten Wasserstandes angebracht und besteht im Wesentlichen aus einem Ventil mit hohlcylinderförmiger Führung, welches sich in einem messingenen Gehäuse bewegt und durch eine Schraube und Handrad gestellt werden kann. Der Zutritt des Dampfes findet durch ein nach oben gekrümmtes, bis in den Dampfraum reichendes Kupferrohr statt, welches in das Ventilgehäuse eingelöthet ist. Der Wasserzutritt erfolgt durch zwei seitlich im Ventilgehäuse angebrachte rechteckige Oeffnungen, welche von der Ventilführung, je nach der Stellung derselben mehr oder weniger verdeckt werden und bei geschlossenem Ventil gerade ganz maskirt sind. Die Ausströmung des im Inneren des Ventils befindlichen Gemisches erfolgt durch 4 in der Ventilführung angebrachte laternenförmige Oeffnungen in das äussere Gehäuse und von dort durch ein Rohr nach den Schieberkästen. Es ist nun leicht ersichtlich, dass die Grösse der Oeffnungen für den Wasserzutritt und den Austritt des Gemisches einander stets proportional sein müssen und zwar im Verhältniss der Gesammtweite beider Oeffnungen stehen. Da nun nach Zenner die Menge siedenden Wassers, welches aus einer Oeffnung ausströmt, von dem daranf lastenden Drucke nahezu unabhängig ist, so folgt, dass die Wassermenge der von der Ventilführung frei gelassenen Oeffnung, mithin dem Gesammtquantum des ausströmenden Gemisches, resp. der Dampfmenge proportional sei, womit den eben aufgestellten Bedingungen Genüge geleistet ist.

Im Allgemeinen ist noch zu bemerken, dass ein Ventil gewählt wurde, weil ein solches stets gut schliesst, was bei einem Hahn im Betriebe nie dauernd zu erreichen ist. Eine besondere Stopfbüchse wurde als überflüssig erachtet, da in dem äusseren Gehäuse kein wesentlicher Ueberdruck herrscht, so dass die Dichtung durch Bindfaden, welcher in eine, in die Nabe des Handrades eingedrehte Nuth gewickelt wird, in genügender Weise bewirkt werden konnte.

Die Anfertigung des Apparates ist von der «Hannover'schen Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. G. Egestorff in Linden vor Hannover» übernommen worden und wird dieselbe jede gewünschte Auskunft gern ertheilen.

Für die zur Zeit im Bau befindlichen Locomotiven der Hannover'schen Staatsbahn gelangt der Apparat mit folgenden Dimensionen zur Ausführung.

Lichter Durchmesser der Ventilführung des Zu- und Abströmungsrohres . . . . . = 25^{mm}.
Durchmesser des Ventilgehäuses . . . . . = 34^{mm}.
Weite der 4 Oeffnungen im Ventil . . . . . = 12^{mm}.
Weite der 2 Wasseröffnungen . . . . . = 8^{mm}.

Letztere Dimension kann durch Ausfeilen nach Bedürfniss vergrössert werden.

Hannover, im December 1875.

Bemerkungen über Locomotivbau.

Von **Emil Tilp,** Oberinspector der Kaiser Franz-Josef-Bahn.

Zu der ganz trefflichen Abhandlung des Hrn. P. v. Loeben unter obigem Titel im 1. Heft des Organs erlaube ich mir Einiges hinzuzufügen. Was der Verfasser über System Hall sagt, ist wohl mehr oder minder der Ausdruck des in Deutschland darüber herrschenden Urtheils, das ich aber nicht unbedingt unterschreiben möchte. Wir haben hier in Oesterreich bei 100, vielleicht mehr, aber nicht viel weniger, Maschinen solcher Gattung und schätzen aus langer Erfahrung die überwiegenden Vortheile dieses Systems gegenüber den Innenrahmen als bedeutend. Abgesehen davon, dass durch dasselbe eine tiefere Kessellage, eine zweckmässigere Tragfedernvertheilung, eine willkommene Vergrösserung der Feuerkiste und des Kessels erreicht worden, haben solche Maschinen einen so bedeutend ruhigeren Gang, dass erfahrungsgemäss die Führer nur ungern auf Maschinen mit Innenrahmen übergehen, wo sie durch das Rütteln viel eher ermüden, da die regelmässigen Seitenschwankungen sich wie $100:160^{mm}$ verhalten, was ganz theoretisch begründet ist und den unmittelbarsten Einfluss auf den Zustand und die

Erhaltung des Oberbaues, sowie der Lager und Federn der Maschine selbst anstiben muss, ja dass sie bierdurch zu viel grösserer Fahrgeschwindigkeit herangezogen werden können. Die kleinen Nachtheile des Systems bestehen allerdings in den Gefahren der Kurbelbrüche; solche treten aber nur dort auf, wo die Steuerung mit Gegenkurbeln der Excentricks aussen liegt und nicht genügend gestützt, so dass sie durch die Vibrationen auch die beste Kurbel gefährden; mir selbst ist bei etwa 150 Maschinen seit 10 Jahren kein Kurbelbruch bekannt. Ein andrer Nachtheil ist wohl die Grösse des schädlichen Raumes an den Cylindern, der eben durch die Möglichkeit grösserer Rostfläche compensirt wird, endlich der Umstand, dass sich die Rahmen bei Zusammenstössen leichter verschieben, weil sie ziemlich in der Richtung des Bufferstosses liegen.

Was das projectirte Schema für 6 Normaltypen von Locomotiven anbelangt, so ist es im Detail ganz vorzüglich, nur würde ich demselben noch eine Gattung Eilmaschinen mit 850 Ctr. Totalgewicht, für Bahnen mit grossen Steigungen von etwa 1 : 100 und scharfen Curven, etwa mit 300 bis 400^{m} Radius, einfügen, denn solche Bahnen müssen hier häufig mit Eilzugsgeschwindigkeit befahren werden, und wenn wir jetzt auch noch nicht regelmässig mit 80 Km. fahren, so ist dies nur eine Frage der nächsten Zukunft.

Um aber unsre starken Eilzüge mit 2—300 Badereisenden, Touristen etc. auf solchen Bahnen zu befördern, reichen die 780 Ctr. der Type 1 nicht mehr aus, und insbesondere, da wir Eisenkessel vorziehen, erfordern die 850 Ctr. schon 4 Achsen und einen Radstand von etwa 5—6 Meter, der ein bewegliches Gestell nöthig macht. Als dieses empfiehlt sich das gezogene Kamper'sche Gestell mit 2 Deichseln vorn, einen rückwärts und schiefen Aufhängpendeln,*) da es alle Nachtheile des amerikanischen Truckgestells vermeidet und vor dem Bissell'schen den Vorzug hat, dass es durch die Pendel ein sanftes Einlenken des durch die steifen gekuppelten Hinterräder geführten Kessels bei der Durchfahrt der Curven erzielt und sich, bei vollkommen stetigem Gange in grader Bahn, auch radial in Curven stellt, während das Bissell'sche Gestell sich wohl auch richtig, den Kessel aber polygonartig stellt. Die treffliche Nowotny'sche verschiebbare Achse kann wegen übergrosser Belastung von 350 Ctr. nicht angewendet werden, da hierzu 2 Achsen erforderlich sind und die in Type 1 angegebene Last von 240 Ctr. für ein Rad von 1^{m} Durchmesser schon gross zu nennen ist.

Ferner wäre die Type des Achtkupplers für Bahnen von mehr als $^{1}/_{100}$ starker Steigung einzuschalten, die von 800 bis 1000 Ctr. Total- und Adhäsionsgewicht ganz vorzügliche Constructionsverhältnisse hietet und bei uns in vielen guten Exemplaren vorhanden ist, und zwar wäre die stärkere Sorte zu wählen, da die Type 3 des Hrn. P. von Loeben, Sechskuppler mit 840 Ctr., dem gleich schweren Achtkuppler vorzuziehen ist.

Die Hauptmaasse beider Nentypen würden demnach wie folgt, zu bemessen sein:

Cylinder der Eilmaschine .	425,	des Achtkuppl.	480^{mm}.
Hub « « .	625,	« «	625^{mm}.
Ueberdruck der Eilmaschine	10,	« «	10 Atm.
Zahl der Achsen der Eilmaschine	4,	« «	4 «
Davon gekuppelt der Eilmaschine	2,	« «	4 «
Durchmesser der Triebräder der Eilmaschine . . .	1^{m},75–2^{m},0,	«	1^{m},2.
Durchmesser der Laufräder der Eilmaschine . . .	1^{m},	«	—
Radstand der Eilmaschine	5—6^{m},	« «	3^{m},75.
Rostfläche « «	2$\square^{m}$,	« «	2,25$\square^{m}$.
Gewicht auf die gekupp. Räder der Eilmaschine	500 Ctr.	« «	1000 Ctr.
Gewicht auf die Laufräder	350 «	« «	—
Leistung der Eilmaschine auf 1 : 100 mit 45 Kilom. Geschw.	—	« «	3000 Ctr.
Leistung des Achtkupplers auf 1 : 100 mit 19 Kilom. Geschw.	—	« «	8000 «

Wohl wären 12 Atm. Ueberdruck noch günstiger, man hat sie indess im Grossen doch noch nicht anzuwenden gewagt.

Eine hier existirende Gattung von Personenmaschinen mit nachstehenden Dimensionen wird zur Beförderung von Eilzügen mit 2500 Ctr. von Personenzügen mit 4500 Ctr. Last, beides auf 1 : 100, ja zu leichten Lastzügen verwendet: Cylinder 403^{mm}, Hub 632^{mm}, Ueberdruck 10 Atm., Achsen 3, davon 2 gekuppelt, Triebräder 1^{m},580, Lanfr. 1^{m}, Radstand 3^{m},48, directe Heizfl. 9$\square^{m}$, Gesammt 120,4$\square^{m}$, Rostfl. 1,75$\square^{m}$, Gewicht 725 Ctr., Adhäsion 520 Ctr., Leistung auf 1 : 100 mit 35 Km. Geschw. 4400 Ctr. Diese Gattung Maschinen, deren Verwendung mit weit mehr als 45 Km. Geschwindigkeit in Preussen für Personenzüge untersagt ist, werden hier, mit einem Apparate gegen das Schlingern versehen auch anstandslos bis zu 65—70 Km. verwendet.

*) Vergl. Organ 1874 S. 158 und Fig. 1–4 auf Taf. E.

Bemerkungen über Stehbolzen.

Von **S. Stockhammer**, Oberingenieur und Werkstätten-Vorstand der Oesterr. Nord-Westbahn zu Jedlersee bei Wien.

Ueber die Mittel zur Erkennung des Abgerissenseins derselben.

Unter den zur Erkennung des Abgerissenseins von Stehbolzen aufgewendeten Mitteln nimmt unstreitig die bekannte Anbohrung derselben von aussen in Bezug auf Sicherheit und automatische Wirkung den ersten Rang ein. In publicistischer Hinsicht ist dieses Mittels in dem «Handbuch für specielle Eisenbahntechnik von Hensinger v. Waidegg III. Band, 1 Hälfte Seite 235 neuerdings gedacht, und erübrigt uns daher diesbezüglich nur noch der Aussprnch der Meinung, dass es, rücksichtlich der immerhin möglichen Verschiedenheit der Lage des Quer-

schnittes, in dem der Bruch der einzelnen Stehbolzen erfolgt, vortheilhaft sein dürfte, die 3mm weite Anbohrung derselben bis nahe zu derem inneren Kopfe sich erstrecken zu lassen.

So zweckdienlich nun dieses Mittel an sich ist, und so selten man bei Neubestellung von Locomotiven desselben sich entrathen wird, so sicher ist es auch, dass die nachträgliche Anwendung desselben auf bereits im Betrieb stehende Kessel, einestheils wegen der immerhin nicht verschwindenden Kosten, anderntheils wegen der Möglichkeit der Verschlechterung der Stehbolzen durch nur zu leicht erfolgendes schiefes Anbohren als nicht unbedingt räthlich erscheint. (Um Missverständnissen zu begegnen sei hier ausdrücklich erwähnt, das die Gefahr des schiefen Anbohrens zumeist nur bei Stehbolzen mit schief gegen die Wände gerichteter Achse besteht; wie wir später erörtern werden, gehören gerade aber derlei Stehbolzen — ihrer Lage nach — in der Mehrzahl der Fälle zu jenen, die am ersten reissen, bei denen also die regelmässige Anbohrung gerade am erwünschtesten wäre.)

Ausserdem ist es klar, dass selbst bei verhältnissmässig hohem Ranme über der Feuerbüchsdecke eine Befahrung des Kessels nur wenige der Stehbolzen mit genügender Deutlichkeit zu beobachten Gelegenheit giebt, daher von vornherein das Mittel der Besichtigung — weil zu engen Grenzen unterworfen — als nicht ausreichend bezeichnet werden muss.

Die weiter übliche Methode des Beklopfens der Köpfe der Stehbolzen zum Zwecke des Erkennens des Zustandes der letzteren ans dem hierbei sich ergebenden Klange ist notorisch selbst für Solche, die hierin geübt zu sein vorgeben, so unverlässlich, dass auch diesem Mittel ein reeller Werth gleichfalls nicht zugesprochen werden kann.

Unter diesen Umständen dürfte es am Platze sein, der sich hierorts in Gebrauch befindlichen Methode der Prüfung der Stehbolzen auf ihre Integrität zu gedenken, welche zwar nicht als neu, aber doch nicht als so allseitig verbreitet bezeichnet werden muss, wie sie es bezüglich ihrer mit grosser Einfachheit verbundenen Verlässlichkeit verdienen würde.

Dieselbe besteht in nichts weiterem, als dass man vorerst die beiderseitigen Köpfe der zu untersuchenden Stehbolzen sorgfältig von allem daran haftenden Schmutz reinigt, und dann gegen den einen Kopf des zu erprobenden Stehbolzens mit einem zweipfündigen Hammer einen oder in entsprechend grossen Intervallen einige mässig starke Schläge führt, während man gleichzeitig gegen den anderen Kopf desselben mit einem halbpfündigen Hammer, den leicht zwischen den Fingern gehaltenen Stiel etwas schräg nach oben gerichtet, vorhalten lässt. Springt hierbei der letztere Hammer lebhaft ab, so ist der betreffende Stehbolzen noch intakt oder doch erst etwas angegriffen, während im Falle des Klaffens der abgerissenen Stehbolzenhälften der vorgehaltene Hammer sich sehr wenig oder gar nicht abhebt.

Uns ist noch kein Fall vorgekommen, dass irgend einer der auf diese Art sich als abgerissen markirt habenden Stehbolzen beim nachherigen Ausbohren sich als gut gezeigt, resp. also die erwähnte Methode eines irrthümlichen Resultates überwiesen hätte. Wir müssen demnach diese Art der Stehbolzenerprobung innerhalb der angedeuteten Grenzen als vollständig sicher bezeichnen, und können dieselbe umsomehr empfehlen, als sie nicht nur die Prüfung aller Stehbolzen (gelegentlich einer äusseren Kesseluntersuchung) in kürzester Zeit ermöglicht, sondern auch weil deren zweckentsprechende Ausübung nicht auf Erkennung subtiler Unterschiede beruht, und demnach eine eigene Praxis hierin nicht erst erworben zu werden braucht.

Eine eingehende Motivirung des vorbeschriebenen Verfahrens zu geben erachten wir für überflüssig, insofern sie aus den Gesetzen des Stosses, ohne eine Interpretation nöthig zu haben, sich ergiebt. Wir begnügen uns daher mit der Hinweisung auf den Umstand, dass der Stoss bei noch nicht gerissenem Stehbolzen durch denselben direct auf den vorgehaltenen Hammer übertragen wird und diesen zum Abspringen bringt, während beim Vorhandensein zweier deutlich von einander abstehender Stehbolzenhälften der von der einen Hälfte empfangene Stoss nur vermittelst der angrenzenden Stehbolzen auf die damit abgesteifte Wand und durch diese erst auf die zweite Stehbolzenhälfte und den darauf gehaltenen Hammer übergehen kann, wobei in Folge der verschiedenen Schwächungen die der Stoss hierdurch erfährt, derselbe als kaum mehr denn eine ruhige Belastung auftritt, und ein Abschnellen des Vorhalthammers nicht mehr hervorzubringen vermag.

Es ist nun nicht uninteressant, die durch diese Methode bei nach Construction, Dienstalter und von einander verschiedenen Kesseln erhaltenen Resultate mit einander zu vergleichen, den Ursachen nachzuforschen, die in erster Linie den Ruin der Stehbolzen nach sich ziehen, und die verschiedenen Ausführungsarten der Stehbolzen einer kritischen Betrachtung zu unterwerfen. An Hand der hierbei erhaltenen Resultate wird es dann nicht schwer sein, sich ein klares Bild von den Eigenschaften zu machen, die man einem Stehbolzen ertheilen muss, damit er eine möglichst lange Dauer verspreche, und soll hierauf in einem zweiten Aufsatze des Näheren eingegangen werden.

Jedlersee, im November 1875.

Die offenen Pferdebahn-Omnibus für Sommerverkehr aus den Werkstätten zu Nivelles in Belgien.

Die Société Metallurgique und Charbonnière Belge zu Brüssel, welche die Maschinen-Werkstätten zu Nivelles, Tubize, und la Sambre besitzt, lässt in ersteren die in nachstehender Fig. 22 dargestellten Sommerwagen herstellen, welche eine ganz abweichende Einrichtung von den bisher bei uns eingeführten Pferdebahn-Omnibus haben und bereits auf verschiedenen belgischen und französischen Pferdebahnen Eingang gefunden haben.

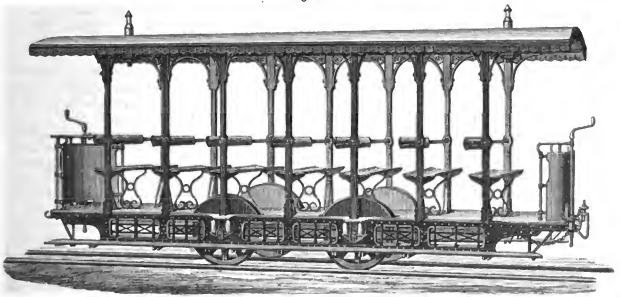
Das Untergestell ist ganz in Eisen construirt, die beiden ausserhalb der Räder angebrachten Längenrahmen bestehen aus je 2 doppelten, durchbrochenen Blechplatten, ringsum und an den Oeffnungen durch dazwischen genietete T-Eisen eingesäumt, oben aufgenietete Blechplatten bilden den Fussboden, sodass Diagonalverstrebungen entbehrlich werden und 5 Stück unterhalb des Rahmens angeschraubte Querverbindungen aus ⌐-Eisen, verlängern sich nach aussen und dienen zugleich zur Befestigung der Laufbretter oder Einsteigtritte. Das leichte bogenförmige

Blechdach wird durch 14 hölzerne mit Eisen armirte Säulen (7 an jeder Seite) getragen; dieselben treten durch Oeffnungen in dem Blechboden, sind innerhalb der Seitenrahmen angeschraubt und durch eiserne Winkelbänder und Streben mit dem Blechboden verschraubt und ebenso durch bogenförmige eiserne Streben die Verbindung mit dem Dach hergestellt.

Zwischen je zwei gegenüberstehenden Säulen ist eine hölzerne Sitzbank auf eisernen Stützen an den Seiten und in der Mitte ruhend angebracht, dieselben sind nach der Mitte etwas ausgehöhlt und bilden 4 bequeme Sitzplätze. Die Rückwände sind wie bei den amerikanischen Eisenbahnwagen beliebig umzulegen, sodass die Passagiere vor- oder rückwärts sitzen können.

Wegen dieser Querbänke konnte der allgemein übliche Längsgang durch die Mitte des Wagens nicht angebracht werden,

Fig. 22.



dagegen sind an beiden Längsseiten die erwähnten Lauftritte vorhanden, sodass man an 16 Stellen gleichzeitig ein- und aussteigen kann und die Aufenthalte an den Haltestellen auf ein Minimum beschränkt werden können.

Ausserdem ist noch zu bemerken, dass für die gusseisernen Achsbüchsen in den Seitenrahmen verticale Führungen angebracht sind und diese Achsbüchsen zu beiden Seiten mit angegossenen Consolen versehen sind, welche je 2 Gummiballen als Tragfedern aufnehmen. Die Platformen an beiden Enden sind wie gewöhnlich mit einer Gallerie und blechernen Schutzwand, sowie mit Bremskurbeln ausgestattet, welche auf die 4klötzige Bremse wirken. Unter der Wagendecke sind an beiden Enden von unten zugängliche Laternen mit Rauchabzugröhren über dem Dache angebracht. Der glatte Blechboden wird zweckmässig, um das Ausgleiten zu verhindern, mit einer Matte aus Bast oder Weidengeflecht belegt.

Diese Wagen enthalten 7 Sitzbänke zu 4 Plätzen und auf beiden Platformen je 6 Stehplätze, fassen also im Ganzen 40 Personen.

Die Werkstätten zu Nivelles haben nach dem letzten Geschäftsbericht der Société anonyme Metallurgique et Charbonnière Belge gegenwärtig nicht weniger als 158 Strassenbahnwagen zu liefern. H. v. W.

Einiges von den Europäisch-Türkischen Eisenbahnen.

Von Ober-Maschinen-Ingenieur **Fr. Reimherr.**

(Hierzu Fig. 1—6 auf Taf. IX.)

Die Existenz von Eisenbahnen der Europäischen Türkei ist wohl erst durch die Commissionsreise der Herrn Hartwig, von Weber und Röckl mehr zur Kenntniss des deutschen technischen Publikums gelangt, obgleich schon im Sommer 1873 die Hauptlinie Constantinopel-Adrianopel-Sarembey mit 552 Kilometern, Adrianopel-Dedeagadsch mit 149 Kilom., Salouik-Uskub 244 Kilom., Novi-Banjaluka 103, zusammen 1048 Kilometer vollendet waren, und sich im Betrieb befinden.

Nachdem am 18. Januar 1875 sämmtliche der Société impériale concessionirte Linien vollendet waren, und die Betriebsgesellschaft am 1. Juli 1873 auch die Linie Rustschuk-Varna übernommen hatte, befinden sich nun in deren Verwaltung folgende Linien:

1) Constantinopel-Adrianopel-Sarembey	526	Kilom.
2) Adrianopel-Dedeagadsch	149	«
3) Tirnova-Jamboly	106	«
4) Salouik-Uskub-Mitroviza	362	«
5) Novi-Banjaluka	103	«
6) Rustschuk-Varna	224	«
Zusammen	1470	Kilom.

Zusammenhängend sind die Linien 1, 2 und 3 während die 3 anderen mit Constantinopel noch keine Verbindung haben. Es ist jetzt einige Aussicht vorhanden, dass die Verbindung von Sarembey über Sofia-Misch-Belgrad durch eine directe Linie Belgrad-Ofen mit Wien hergestellt werde, wenigstens ist darüber

zwischen der österreichischen und türkischen Regierung ein Vertrag ausgetauscht worden.

Die Betriebsgesellschaft, welcher der Betrieb des bis jetzt gebauten und noch in der europäischen Türkei zu bauenden Linien übertragen ist, hat ihren Sitz in Paris, die Betriebs-Direction in Constantinopel.

Der Letzteren steht ein Betriebs-Director vor, und unter ihm fungiren 5 Abtheilungen.

1) Zugförderung, Werkstätten und Verkehr;
2) Bahnerhaltung;
3) Commercieller Dienst;
4) Rechnungs- und Finanzwesen;
5) Controlbüreau.

Die Bahnerhaltung wird indess bis jetzt noch von der Bangesellschaft versehen.

An Fahrmaterial sind vorhanden:

I. Locomotiven:

1) 3 zweiachsige Tenderlocomotiven,
2) 12 dreiachsige „
3) 8 zweiachsige Locomotiven mit Tendern (System Kranss)
4) 76 dreiachsige „ „ „

104 Locomotiven.

Bei sämmtlichen Locomotiven sind alle Räder gekuppelt. Geliefert sind die Locomotiven:

ad 1. 4 Stück von Kranss, München,
4 „ „ Tubize, Belgien.
ad 2. 9 „ „ Ewrard in Brüssel,
3 „ „ Schneider in Creusot.
ad 3. von Krauss in München.
ad 4. 54 Stück von Locomotivfabrik Hannover,
10 „ „ Sigl in Wiener-Neustadt,
4 „ „ Beyer & Peacock } Manchester.
8 „ „ Sharp-Stewart }

Davon waren übernommen bei der Linie Rustschuk:

ad 2. 9 Tenderlocomotiven von Ewrard.
ad 4. 4 dreigekuppelte Locomotiven mit Tendern von Beyer & Peacock,
8 dreigekuppelte Locomotiven mit Tendern von Sharp-Stewart.

II. Wagen.

1) Ein kaiserlicher Zug, bestehend aus 8 mit einander communicirenden Wagen,
2) 3 Salonwagen,
3) 2 Wagen für Dienstreisen,
4) 13 „ I. Classe,
5) 32 „ I. u. II. „
6) 58 „ II. „
7) 139 „ III. „
8) 46 Gepäckwagen,
9) 1 Hilfswagen,
10) 2 Wagen zum Transport für Luxuspferde,
11) 809 gedeckte Güterwagen,
12) 688 offene Wagen mit $1^m,5$ hohen Bordwänden,
13) 102 Wagen mit 2 Etagen für Schaftransporte,
14) 290 „ „ $0^m,75$ hohen Bordwänden,
15) 34 „ „ Drehscheiben für Langholz,
16) 74 Wagen mit niederen Bordwänden,
17) 392 „ zum Getreidetransport,

2581 Wagen.

Sämmtliche Wagen haben bis auf die auf der Rustschuk-Varna Linie übernommenen ganz eiserne Untergestelle und sind in ihren Dimensionen nach den Vorschriften des deutschen Eisenbahnvereines ausgeführt, die Räder haben 1^m Durchmesser und sind:

1) für 800 Achsen schmiedeeiserne Scheibenräder,
2) „ 2400 „ „ Speichenräder,
3) „ 1100 „ Ganz'sche Schalengussräder.

Die Bandagen sind aus Gussstahl.

Von den Personenwagen sind 164 Stück mit Blechverkleidung und 133 Stück mit Holzverkleidung. Bei dieser Gelegenheit möchte ich über die Art der Verkleidungen Einiges bemerken:

Es ist gewiss anerkannte Thatsache, dass man auf den meisten Eisenbahnen einen ungeheueren Luxus auf äussere Ausstattung der Personenwagen, und auch sogar theilweise auf Güterwagen verwendet. Es macht doch einen eigenthümlichen Eindruck, wenn man Güterwagen ganz mit Kitt überziehen und so oft schleifen und lackiren sieht, und wenn in diesen Wagen schliesslich nur Steinkohlen transportirt werden. Die grossen Seedampfer werden einfach schwarz angestrichen, und verkehren doch auf einem reinlicheren Elemente als Eisenbahnwagen, welche mit allen möglichen unreinen Elementen zu kämpfen haben. — Sollte man sich daher nicht die Frage stellen, ob in dieser Art nicht ganz bedeutende Ersparnisse auf Eisenbahnen gemacht werden könnten. — Diese Frage kann sicher mit »Ja« beantwortet werden.

Meine mehrjährigen Erfahrungen hier im Lande, in welchem die Temperaturverhältnisse viel ungünstiger auf die Materialien einwirken als es in Deutschland der Fall ist, und die Beobachtungen, welche ich über Holz- und Eisenverkleidungen angestellt, haben mich zu dem Resultate geführt, dass Holzverkleidungen für Personenwagen gegen Blechverkleidungen weit vorzuziehen sind. — Verkleidet man die Personenwagen durch $4^1/_2$ bis 5 Cm. breite Latten, welche durch Nuth und Feder mit einander verbunden sind, oder ein Bandeisen zur Verwahrung haben, wählt man dazu astfreies trockenes Holz, hobelt dasselbe sauber, und giebt dieser Verkleidung einen gewöhnlichen Güterwagen-Anstrich (den ich in grau ausführe) so erhält man damit eine Verkleidung, welche billiger in der Ausführung, und um vieles billiger in der Unterhaltung ist. Bei Güterwagen kann die Verkleidung in der gewöhnlichen Dimension ausgeführt werden. — Eine andere Art der Verkleidung für Personenwagen, welche sich ebenfalls sehr gut hält, wird in Füllungen gemacht aus Mahagoni oder Eschenholz. Man darf aber nicht versäumen die grossen Füllungen innerhalb mit einer Leinwand zu verleimen. Derartige Wagen erhalten halb- oder ganzjährig einen Lacküberzug, welche Reparatur in wenigen Tagen immer ausgeführt ist, und haben ein sehr elegantes Ansehen. — Unsere I. Classen sind in dieser Art ausgeführt.

Obgleich durch die eigenthümlichen Verhältnisse in der Türkei bis jetzt noch nicht abzusehen ist, wann der Anschluss mit Oesterreich stattfinden wird, so habe ich mir doch schon vor längerer Zeit die Frage vorgelegt, welches Wagensystem

seiner Zeit anzunehmen sei für einen directen Zug von hier nach Wien. Ich will hier nicht weiter über die Vor- und Nachtheile des amerikanischen oder englischen Compésystems discutiren, ich will mich vielmehr zu der Ansicht bekennen, dass ich das System Heusinger von Waldegg als das Ideal einer bequemeren Eisenbahnreise betrachte und zu diesem Zwecke auch vor einem Jahre in unserer hiesigen Werkstätte einen derartigen Wagen anfangen liess, welcher nun seit einiger Zeit vollendet, und in Circulation ist. Auf Tafel IX. ist diese Construction in Fig. 1—6 in verschiedenen Ansichten und Durchschnitten dargestellt.

An den mir bis jetzt bekannten Constructionen dieses Wagensystems nahm ich indess folgende Aenderungen vor:

1) Halte ich für vollständig genügend, wenn der Wagen nicht 4, sondern nur 2 diagonal gegenüberstehende Treppen erhält. Es wird dadurch viel Platz gewonnen, und hat es sich hier nach den gemachten Erfahrungen bestätigt, dass 2 solcher Ausgänge genügen.*)

2) Habe ich dem Wagen einen Aufsatz gegeben, welcher sich behufs Ventilation sehr gut verhält. Das Gestell dieses Wagens ist ganz aus Eisen. Die Langträger sind U-Eisen, ebenso die Kopfschwellen, welche durch Querstreben, dem Andreaskreuze und dessen Streben versteift und mittels Winkel untereinander verbunden sind. Der Radstand beträgt 4^{m}, die ganze Länge des Gestelles $7^{m},820$. Zur Aufnahme des Kastens sind sowohl an den Lang- wie Kopfschwellen Console angebracht, welch' letztere vor der Kopfschwelle um 390^{mm} hervorragen, also gerade die Länge der Bufferhülsen besitzen. Die Zughaken mussten wegen der Kastenlänge ebenfalls länger gehalten werden, und erhielten aus diesem Grunde noch eine 170^{mm} lange Gussführung. Ausserdem sind 2 eiserne Treppen von 650^{mm} Breite angebracht, welche diagonal gegenüberstehen, und an Kopf- und Langschwelle befestigt sind. Der Kasten ist eingetheilt in:

1 Coupé I. Classe,
2 « II. «
1 Batardcoupé II. Classe,
1 Abort und Lavoir und
1 Gang.

Ausserdem sind an den Kopfwänden Thüren, welche zur Communication mit den anderen Wagen, ebenso 2 Thüren in den Seitenwänden diagonal gegenüber angebracht, welch' letztere zum Einsteigen für die Reisenden dienen. Die Coupé's sind für sich durch eine Zwischenwand vom Gange abgeschlossen, und mittels Schubthüren verschliesshar. Der Gang ist ebenfalls durch die Kastenseitenwand, in welcher sich dieselbe Fenstereintheilung wie jene in den Coupé's befindet, abgeschlossen und auch überdeckt. — Um einen luftigeren Aufenthalt in den Coupé's zu bieten, wurde über dieselbe noch ein Aufbau construirt, so dass die Höhe in der Mitte eines Coupé's $2^{m},605$ beträgt. — An den Seiten des Aufbanes befinden sich Jalusien, welche nach Belieben mittels Schieber, in welchen sich wieder eine horizontal verschiebbare Ventilationsvorrichtung befindet, geöffnet oder geschlossen werden können; an der Decke befinden sich Lampen, welche sich in Kugelscharnieren bewegen. Das Coupé I. Classe ist mit Schlafeinrichtung versehen. Der Kasten hat eine Länge von $8^{m},600$ und eine Breite von $3^{m},105$, welche sich auf die vorstehend beschriebene Eintheilung wie folgt vertheilen:

A. Länge

nach Schnitt A. B.		nach C. D.	
Kopfwand	75 mm		75 mm
Gang	1125 «	Abort	1165 «
Thüre	40 «		
Wand	35 «		35 «
Batardcoupé	1090 «		1090 «
Zwischenwand	35 «		35 «
Coupé II. Classe	1690 «		1690 «
Zwischenwand	35 «		35 «
Coupé I. Classe	1990 «		1990 «
Zwischenwand	35 «		35 «
Coupé II. Classe	1690 «		1690 «
Wand	35 «		35 «
Gang	650 «		650 «
Kopfwand	75 «		75 «
	8600 mm		8600 mm

B. Breite.

nach E. F.		nach G. H.	
Seitenwand	75 mm	Seitenwand	75 mm
Coupé's	2220 «	Abort	1115 «
Zwischenwand	35 «	Thüre	50 «
Thüre	40 «	Gang	1265 «
Gang	655 «	Thüre	50 «
Seitenwand	75 «	Eingang	845 «
	3100 mm		3100 mm

Um die Erschütterungen zu mindern, ruht der Kasten noch auf 15^{mm} dicken Gummiplatten; der Boden unter den Coupé's ist doppelt gehalten. Die äussere Verkleidung ist Holz und zwar ist der ganze Wagen mit Mahagoni fonrnirt.

Die Höhe des Wagens über den Schienen ist folgende n. z.:

A. ohne Aufban in der Mitte	
von Schiene bis unter Langträger . . .	915 mm
Höbo des Langträgers	237 «
Gummi	15 «
Boden	90 «
Lichte Höhe in der Mitte von Boden bis Dach	1990 «
Innere Dachverschallung	15 «
Zwischenraum	80 «
Aeussere Dachverschallung	20 «
	$3^{m},362$
B. Aufban in der Mitte.	
Von Schiene bis Oberkante Boden . . .	1257 mm
Lichte Höhe der Coupé's	2605 «
Dach	80 «

*) Bei dem schwachen Verkehre auf den türkischen Bahnen mögen 2 Ausgänge wohl genügen, bei lebhaftem Betriebe aber sicherlich nicht, besonders da immer nur eine Treppe mit dem Perron in Verbindung steht und die Passagiere im Wagen nicht genau wissen, nach welcher Seite hin ausgestiegen wird, es entsteht dadurch ein zeitraubendes Hin- und Herlaufen und ein rasches Ein- und Aussteigen ist nicht möglich.

Anmerkung der Redaction.

Der Wagen enthält 6 Plätze I. Classe und 20 Plätze II. Classe, wiegt 9,620 Kilogr. und zeichnet sich durch einen sehr ruhigen Gang aus. Das Conpé I. Cl. ist in rothem Plüsch, die II. Cl. in grünem Leder. Sämmtliche Holzverkleidungen im Innern wurden in Mahagoni ausgeführt; die Füllungen durch Wachstuch in Mahagoni-Maser tapezirt.

Im Allgemeinen wird es zweckmässiger sein, die Classen zu trennen, und habe ich auch nur bei diesem Wagen als Probe die Eintheilung mit I. und II. Cl. gewählt.

In der hiesigen Werkstätte wurde ausserdem auch hergestellt ein Salon- und Reisewagen, zwei Dienstwagen für höhere Beamte und ein Hilfswagen. Der Letztere enthält ausser den nothwendigen Werkzeugen ein Conpé zum Uebernachten von 4 Arbeitern, und einen einfachen Drehkrahnen mit Differentialflaschenzug für 40 Ctr. Beim Transport wird die Stütze dieses Krahns mit der Zugstange ausgehoben und seitwärts in Gabeln gelegt.

Hier will ich noch eines Fahrmaterials erwähnen, welches bei den hiesigen Verhältnissen von grosser Wichtigkeit ist. Es ist dies die Draisine. Unsere Stationen liegen bis zu 35 Kilometern auseinander; es verkehrt in der Regel nur 1 Personenzug nach jeder Richtung per Tag und ist es deshalb hier mehr wie auf verkehrreicheren Bahnen nothwendig dem Bahnerhaltungspersonale ein Transportmittel an die Hand zu geben. Wir bezogen von dem Etablissement Rathgeber in München und Nöll in Würzburg eine grössere Zahl Draisinen und sind dieselben im Allgemeinen ganz entsprechend zu nennen. Die Draisinen leiden aber an mancherlei Uebelständen; für Steigungen von 10—15^{mm} sind ihre Räder zu gross; die Ersteigung langer Rampen ist damit kaum ausführbar, die Räder verbiegen sich stets und laufen nie rund. Die Hebel, welche aufgekeilt, sind fortwährend lose, und die Keile werden durch die Bahnarbeiter durch Schienennägel ersetzt. Die Lager, welche auf Holz geschraubt sind, werden in kurzer Zeit lose, und die Schraubenlöcher arbeiten sich bald ans. In der Werkstätte fühlte man diese Uebelstände am Besten, da man das ganze Jahr Draisinen repariren muss. Aus diesen Gründen hatte ich mir die Aufgabe gestellt, eine Draisine zu construiren, welche die oben bezeichneten Uebelstände möglichst beseitigt, und besonders zum Ersteigen der Rampen zweckmässig ist. An derselben sind deshalb folgende Constructionsverhältnisse gewählt:

1) Räder von 75 Cm. Durchmesser;
2) ganz eisernes Gestell (ohne Mehrgewicht gegen hölzerne);
3) Hebelachse und Hebel aus Einem Stück.

In einer späteren Veröffentlichung sollen Zeichnungen und Beschreibung dieser Draisine mitgetheilt werden.

Bei Besprechung des Fahrmaterials kann ich die Schwierigkeiten nicht unerwähnt lassen, welche sich im Anfang in fremden Ländern darbieten. Für hier hatten sich z. B. die Herrn Locomotivfabrikanten das alles so schwierig gedacht, und würde das Anhersenden von Montenren so unverhältnissmässige Ausgaben verursacht haben, dass man sich entschliessen musste, alle ankommenden Locomotiven selbst zu montiren und in Betrieb zu setzen; dazu kam noch, dass die Locomotiven für Salonik dorten auf offener Rhede ausgeladen werden mussten; ebenso die ersten 5 Stück in Dedeagatsch (Rhede am ägäischen Meere). Auch in Constantinopel zeigten sich im Anfange beim Ausladen des Fahrmaterials viele Schwierigkeiten. Der einzige Krahn, welcher im Stande ist, 30 Tonnen zu heben, befindet sich im Kriegsarsenal der türkischen Regierung. Um aber dahin zu gelangen, müssen die Schiffe die beiden über den Hafen gehenden Brücken passiren, welche nur bei Nacht geöffnet werden. Ein von der Gesellschaft angekaufter Drehkrahn von 25 Tonnen Tragkraft, konnte nicht aufgestellt werden, weil die Quaiverhältnisse bis heute noch nicht geregelt sind, weshalb man sich entschloss, einen Holzkrahn zu errichten, der im Stande sei, 30 Tonnen aus den Seedampfern auf den Eisenbahnwaggon zu laden. Die Idee dieses Krahns ist von dem damaligen Bau-Director der Gesellschaft Herrn Leysen und wurde mir die Detailconstruction und die Ausführung übertragen. Der Krahn besteht aus 2 drehbaren Mastenpaaren, welche mittelst Seilen mit einander gekuppelt sind. Beim Vorwärtsgeneigtsein ragt derselbe bis über die Mitte eines Seedampfers, während er rückwärts gezogen, seine Last auf den unten stehenden Wagen abgiebt. Sämmtliche Verbindungen sind durch Seilverschlingungen hergestellt, um die Hölzer nicht zu schwächen. Das Vorwärtsziehen geschieht mittelst zweier Flaschenzüge und Winden, das Rückwärtsziehen durch 4 Flaschenzüge und Winden. Zum Anfheben der Lasten dienen je zwei Flaschenpaare mit 6 Seilen von 65^{mm} Durchmesser, welche durch 2 Erdwinden aufgewunden werden. Die grossen Flaschenzüge sind sämmtlich aus Teakholz und Struppen von Drahtseilen. Jeder Flaschenzug hat eine Tragkraft von 15 Tonnen. Die Masten sind an ihrem Fusse mit 10^{mm} starken Blech verkleidet. Die Pfannen, in welchen sie sich drehen, sind aus 15^{mm} starkem Blech gebildet. Jedes Mastenpaar trägt 2 Querhölzer, welche sich in den äussersten Stellungen auf einander legen, und welche angebracht wurden, damit im Falle eines Seilbruches die Masten nicht umstürzen können. Um ferner zu verhüten, dass, im Falle eines solchen Ereignisses, die Masten nicht aus ihren Pfannen geschnellt werden, ist jedes Mastenpaar am Fusse durch ein starkes Querholz verbunden, welches sich nach oben auf Traversen stützt, die es verbindern würden, in die Höhe zu geben. Die Platform ruht auf 52 Stück 30 Cm. starken Pfählen, welche meist eine Länge von 20^{m} haben. Die Wassertiefe vor der Platform erlaubt den grössten Seedampfern anzulegen. Mit diesem Krahn wurde nicht allein sämmtliches Fahrmaterial, sondern auch eine Menge anderer Gegenstände für uns anstandslos angeladen.

Einen schwierigen Punkt bilden hier auch Personalverhältnisse. Bei der Mannigfaltigkeit der hier zu Lande gesprochenen Sprachen ist es unumgänglich nothwendig, dass für den Verkehr mit dem Publiknm das Stations- und Zugspersonal zum grossen Theil aus Einheimischen genommen wird; dabei ist aber auch zu erwähnen, dass es zwar den sogenannten Lewantinern nicht an Intelligenz fehlt, — sie sind vielmehr im grossen Ganzen sehr aufgeweckt, es fehlt den Leuten aber die Zucht und der Sinn für Ordnung, und so kommt es, dass im Allgemeinen die Erfahrungen, welche wir damit gemacht haben, keine besonders günstigen sind. Die Vorstände der grösseren Stationen sind daher meistens deutscher Nationalität.

Was das Maschinenpersonal anbelangt, so war man nicht beengt und wurde nur darauf gesehen, dass dasselbe eine der beiden Dienstsprachen — deutsch oder französisch verstehe.

Nach den Nationalitäten vertheilen sich die Locomotivführer:

Deutsche und Oesterreicher	44	Franzosen	3
Engländer	6	Türken	2
Schweizer	6	Däne	1
Italiener	4	Russe	1

Die Heizer, insofern sie nicht als Schlosser zu Locomotivführern herangebildet werden, sind Einheimische, Griechen, Armenier oder Türken, die erstere Nationalität ist vorherrschend.

Das Arbeiterpersonal ist sehr gemischt, und umfasst eine grosse Zahl Nationalitäten; deren Vorarbeiter und Werkführer sind mit wenigen Ausnahmen Deutsche, die in der Mehrzahl französisch, italienisch und türkisch sprechen gelernt haben.

Constantinopel im October 1875.

Schmiedeeiserne Achsbüchse für Wagen.

Von Gebrüder van der Zypen in Deutz.

(Hierzu Fig. 1—7 auf Taf. VIII.)

Schmiedeeiserne Achslagerkasten für Locomotiven werden bekanntlich schon seit etwa 20 Jahren hergestellt; diese Kasten sind gewöhnlich zweitheilig (Ober- und Untertheil) und haben im Ganzen bedeutend einfachere Formen als die an der Vorderseite geschlossenen Wagenachsbüchsen. Soviel uns bekannt, ist es den Gebrüdern van der Zypen in Deutz zuerst gelungen, diese letztere Art Achsbüchsen in Schmiedeeisen herzustellen.

Dieselben sind hydraulisch aus einer Luppe gefertigt, und musste bei der Wahl der Construction diejenige Kastenform angenommen werden, welche die Herstellung ermöglichte, da es thatsächlich unmöglich ist, die bisherige Form einzuhalten. Aus den verschiedenen Durchschnitten (Fig. 1—7 auf Taf. VIII) geht die Construction deutlich hervor. Es ist eine innerhalb cylindrische Büchse, in welches die broncene Lagerschaale a mit einem cylindrischen Zapfen in ein ausgebohrtes Loch der verstärkten Decke eingepasst ist; in demselben Loch hat von oben der abgedrehte Zapfen des Tragfeder-Bundrings b seinen Sitz. An dem hintern Ende ist die Büchse ausserhalb viereckig um die verticalen ausgebobelten Nutben c,c für die Achsenhalterführungen anfzunehmen und ist innerhalb mit einem ausgefrästen Schlitz für die Dichtungsscheibe d (Fig. 1, 2 und 6) an dem Achsenhals versehen, während das vordere Ende der Achsbüchse durch einen abnehmbaren Deckel f geschlossen ist. Dieser Deckel ist durch eine runde Gummischnur e, welche in einer ausgedrehten Nuth der Büchsenkante liegt gedichtet und durch 3 ausserhalb der Büchse angenietete Schrauben i (Fig. 7) dicht geschlossen, sowie mit der durch Federdeckel g verschliesbaren Eingussöffnung h versehen, wodurch die Schmiere eingegossen und der Oelstand beobachtet werden kann. Der Schmierapparat befindet sich in einem besonderen Blechkästchen k und bestebt aus einem auf Federn ruhendem Schmierkissen l. Dies Schmierkästchen stebt auf dem Boden der Achsbüchse und wird durch eine Feder m am Platze fixirt, während es leicht nach Abnahme des Deckels zum Reinigen und Untersuchen des Schmierapparates herausgenommen werden kann.

Ein solcher schmiedeeiserner Achslagerkasten hat gegen die bisjetzt gekannten, gusseisernen, das unbedingte Vorrecht der ungemein grösseren Haltbarkeit und Sicherheit im Betriebe, wodurch allein ihm die allseitige Einführung gesichert sein dürfte. Dass die Achsbüchse aus einem Stück hergestellt ist, gewährt den Vortheil, die Anwendung der Verbindungsschrauben zwischen Ober- und Unterkasten, welche bei der bisherigen allgemein zweitheiligen Form Hauptbestandtheile derselben sind, in die Kategorie der nebensächlichen zu rangiren. Die Anwendung eines Schlussdeckels gestattet zu jeder Zeit die innere Beschaffenheit des Schmiermittels zu revidiren und ist noch zu bemerken, dass die Dichtigkeit desselben als zuverlässig erprobt wurde.

Das Gewicht der Achsbüchse ohne Lager beträgt 35 Kilogr. und kommt dem Gewicht der bisherigen gusseisernen Achsbüchsen der Bergisch-Märkischen Eisenbahn ganz gleich. In Betreff des Kostenpunktes, so stellen sich die schmiedeeisernen Achsbüchsen um ca. 50 % böher als die gusseisernen. Diese Mehrkosten in der Beschaffung solcher Lagerkasten ist durch die Verwendung von haltbarem Material und durch sorgfältige Bearbeitung binreichend motivirt und kann gerade sowenig ein Hinderniss für die Einführung derselben sein, wie dieses bei der Annahme von eisernen — statt Holzträger für die Untergestelle — so auch von schmiedeeisernen — statt gusseisernen Bufferhülsen — zu Eisenbahnwagen. Obschon die Anwendung von Holzträger und gusseisernen Bufferhülsen auch bente die Beschaffung von Eisenbahnfahrzeugen immer noch wesentlich billiger stellen, fällt es doch keiner Eisenbahnverwaltung ein auf solche veraltete und mangelhafte Materialien zurück zu greifen, da die Erfahrung hinlänglich bewiesen hat, dass eiserne Langbalken und schmiedeeiserne Bufferhülsen sich auf die Dauer billiger stellen. Es ist daher kein Grund vorbanden die Nützlichkeit von schmiedeeisernen Achslagerkasten mehr anzuzweifeln als diejenige der vorgenannten Materialien und glauben wir daher die Anwendung dieser schmiedeeisernen Lagerkasten aufs Wärmste empfehlen zu können, besonders da die Fabrik erbötig ist eine mehrjährige Garantie zu übernehmen, was bei gusseisernen Kasten entschieden nicht geboten werden kann. Die Rheinische-, Köln-Mindener- und Bergisch-Märkische Eisenbahnverwaltung haben bereits Versuche mit diesen Lagerkasten angeordnet.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass es den Hrn. Gebr. van der Zypen in der neuesten Zeit auch gelungen ist, die Schranben zur Deckelbefestigung auf eine rationellere und elegantere Weise anzubringen, indem wie die Vorderansicht der Büchse Fig. 7a zeigt, diese an den betreffenden Stellen nach aussen verstärkt wurde und die Schranben nicht angenietet, sondern jetzt mit linkem Gewinde eingeschraubt werden; auch hat die Fabrik dabei eine obere Schmierung ermöglicht, um den etwaigen Wünschen der verschiedenen Eisenbahn-Verwaltungen entgegen zu kommen.

E. H. v. W.

Aufhängung der Schweizerischen Bahn-Postwagen in 3 Punkten.

Von **H. Riggenbach,** Director der internationalen Gesellschaft für Bergbahnen und der dieser zugehörigen Maschinenfabrik Aarau.

(Hierzu Fig. 8 und 9 auf Taf. VIII.

Diese in Fig. 8 und 9 auf Taf. VIII dargestellte neue Aufhängung von Wagen ist unseres Wissens bis jetzt nur bei Locomotiven und Tendern zur Ausführung gelangt; dieselbe soll jetzt bei 5 neuen zu benenden Bahnpostwagen angebracht werden. Diese Wagen, für die schweiz. Bahnen bestimmt, erhalten einen ganz eisernen Unterbau, mit $4^m,35$ Radstand und $2^m,00$ langen Tragfedern, Kasten von $8^m,00$ Länge. Letzterer besitzt 2 Abtheilungen, einen sog. Gepäckraum und einen Postraum. Der in der Regel grössern Belastung des Gepäckraumes wird dadurch Rechnung getragen, dass die Tragfedern dieser Seite ein Blatt mehr, nämlich 10 erhalten.

Den hauptsächlichsten Grund der stets vorkommenden Störungen beim Arbeiten in diesen Wagen, besonders beim Schreiben, glaubt man im Schwanken des Fuhrwerkes suchen zu müssen. Dieses auf ein Minimum zu beschränken, wurde die Construction der beiliegenden Zeichnung Fig. 8 u. 9 auf Taf. VIII angewendet.

Die Tragfeder ist auf einer Seite durch die Hängtasche auf gewöhnliche Art mit dem Support verbunden, auf der andern Seite dagegen erfasst diese den zweitheiligen Winkelhebel a b c; von c führt eine gegabelte Druckstange c d zum horizontalen, ebenfalls zweitheiligen Winkelhebel d e f, eine Zugstange ff, verbindet die symmetrisch gelegenen Winkelhebel d e f und d_1 e_1 f_1. Die Constructionen sind durchwegs so gewählt, dass sie ein ungehindertes Spiel in jeder Richtung gewähren. Da die Länge der Tragfeder ein Spannen unerlässlich macht, hat man zur rechten Seite die gewöhnliche Spannvorrichtung beibehalten, während die linken Hälften beider Federn durch eine Mutter mit rechtem und linkem Gewinde auf der Verbindungsstange f f gespannt werden können.

Diese Construction wird nur unter dem Postraume ausgeführt wo die Postangestellten meistens stehend zu arbeiten haben, während unter dem Gepäckraum die gewöhnliche Aufhängung beibehalten ist.

Die dadurch erzielte Aufhängung des Kastens in 3 Puncten, symmetrisch zur Bahnachse gelegen, bietet gleichzeitig die grösste Sicherheit im Betriebe.

Das schweiz. Eisenbahndepartement, das diese Wagen zu vergeben hatte und dem die Fabrik die Neuerung vorgeschlagen, hat nicht nur die Ausführung gebilligt, sondern sich auch sehr beifällig darüber ausgesprochen.

Ueber Beleuchtung der Eisenbahnen mit comprimirtem Leuchtgas, nach System Georg Brock.

Mittheilung des Civil-Ingenieurs **Rich. Lüders** in Görlitz.

Die Beleuchtung von Eisenbahnwagen mit Gas hat gegenüber derjenigen mit Oel, Petroleum oder Kerzen, soviel allgemein gekannte Vorzüge, dass die Zeit nicht mehr fern zu sein scheint, wo sich die meisten Eisenbahn-Verwaltungen zu derselben entschliessen dürften.

Das Beleuchtungsverfahren des Hrn. Julius Pintsch in Berlin wird zur Zeit für das Einzige und Beste gehalten, ich erlaube mir hierdurch darauf aufmerksam zu machen, dass bereits von mehr denn 10 Jahren sich der Gasingenieur Brock in Wien mit derselben Aufgabe beschäftigte und in diesem langen Zeitraum keine Mühen noch Versuche gescheut hat. Herr Brock hat nach mannigfachen Beweisen, dass sein Verfahren nicht nur den Ansprüchen genügt, auch wohl das Vorhandene übertrifft, sein Verfahren in die Oeffentlichkeit gebracht und mich mit seiner Vertretung in Deutschland autorisirt. Ich werde mir erlauben in dem Nachstehenden auf Eigenthümlichkeiten des System Brock aufmerksam zu machen.

Ein Hauptfactor bei der Beleuchtung von Eisenbahnwagen mit comprimirtem Gas bildet der sogenannte Regulator. Bei der Anlage zur Erzeugung und Compression des Gases aber kommt es besonders darauf an, dass der Vorgang möglichst einfach und sicher durchgeführt wird. Ein Vergleich dieser beiden Puncte bei den Systemen von Pintsch und Brock wird nach Kenntnissnahme muthmaasslich zu Gunsten des letzteren bestimmen.

Bei dem Pintsch'schen System*) bietet die combinirte Diaphragmascheibe im Regulator (und Ledermembrane mit Hobel und Feder) für die Dauer nicht die Sicherheit, als der Apparat von Brock, bei welchem die Diaphragmascheibe aus gedrücktem Blech, combinirt mit Hebel und einem Ventil mit Kolben, als Differential-Ventil wirkend zur Anwendung kommt, wodurch die gleichmässigste Gasausströmung von 11 Atmosphären bis nur wenige Zoll Wassersäule, bewirkt wird. Wogegen bei dem anderen System nur bei einem Druck von 6 bis zu 1 Atmosphären eine Ausströmung stattfinden soll.

Ferner ist zu beachten, dass bei dem Apparat zur Erzeugung des Gases, von der Zuführung der Oele zur Retorte sowohl die Gasausbente als auch die Erhaltung der Retorte und die Gleichmässigkeit des Hitzegrades abhänge. Bei dem Apparat des Herrn Julius Pintsch geschieht die Einführung des Materials in die Retorten aus einem mit demselben angefüllten Gefäss vermittelst Syphon-Abschluss, und zur gleichmässigen Zuführung des Materials müsste der Zuführungshahn per Hand regulirt werden. Diesem Uebelstande ist durch das neue Automatensystem (Patent Brock) gänzlich abgeholfen, indem hierbei die Zuführung des Materials vollständig gleichmässig und die Flüssigkeitshöhe eine stets constante bleibt, wodurch die Retorten geschont, Bedienung und Heizmaterial gespart wird.

*) Siehe Abbildung und Beschreibung im Organ 1873, Seite 1.

In der Comprimirungsabtheilung pumpt Herr Pintsch das Gas direct mittelst Flüssigkeitssäulen vor und hinter dem Kolbeu in die Recipienten, und müssen diese Pumpen, nach der von ihm angegebenen Leistungsfähigkeit, eine so bedeutende Anzahl Hube per Minute machen, dass ein Warmlaufen und Undichtwerden mit der Zeit und immerwährende Pumpenreparatur unbedingt eiutreten müssen.

Bei dem Verfahren von Brock (wie es aus der Zeichnung und Beschreibung in der Zeitschrift des Oesterreich. Ingenieur- und Architecten-Vereins 1875, Heft XVII. hervorgeht), das Gas durch Wasserpumpen und Arbeitsrecipienten zu comprimiren, entfallen die Uebelstände vollständig.

Auch was die Construction der Sammelrecipienten unter den Wagen anbelangt, hat Brock bedeutende Verbesserungen angebracht. Während Pintsch die Recipienten aus geuietetem Eisenblech von 5^{mm} Blechstärke, 430^{mm} Durchmesser und 1785^{mm} Länge herstellt, und das Gas in denselben bis auf 6 Atmosphären comprimirt, fabricirt Brock die Waggonrecipienten aus geschweisstem Bessemer Stahlblech nnd massiven, besonders aufgeschraubten und verdichteten Böden, und comprimirt das Gas in denselben bis auf 10 Atmosphären.

Die Recipienten sind demzufolge viel kleiuer und haben nur 330^{mm} Durchmesser und 1320^{mm} Länge, der Wagen wird dadnrch nur mit $^1/_3$ bis $^1/_2$ soviel Gewicht belastet, und ist nicht hinderlich in der Anbringung. Sieht man von dem Gewicht ab, so ist man mit gleich grossen Recipienten nach System Brock in der Lage, doppelt und dreifache Quantitäteu Gas, also für 50 bis 80 Std. mitzunehmen.

Andererseits beuutzt Pintsch zu Sammelrecipienten alte Locomotivkessel, während Brock auch diese ans geschweisstem Bessemer Stahlblech herstellt, und dadurch jedem Gasverlust vorbeugt, der bei genieteten Kesseln unvermeidlich ist. Trotz der bedeutend solidern nnd constructivern Ausführung sind nun die Anlagekosten des Brock'schen Systems durchans nicht höher, als diejenigen des Pintsch'schen Systems.

Somit glaube ich auf Grund vorstehender sachlichen Auseinandersetzung das Brock'sche Beleuchtungsverfahren angelegentlichst zur Anwendung empfehlen zu können.

Bedingnisse für Achsen.

Von **Emil Tilp**, Oberinspector der Kaiser Franz Joseph-Bahn.

Die Statistik über Achsenbrüche giebt nicht das Spiegelbild aller thatsächlich wegeu Bruch und Anbruch ausser Gebrauch gestellten Achsen, denn sie enthält im Wesentlichen nur die im Zugsverkehre vorgekommenen Achsenbrüche. Es erklärt sich dies durch den Umstand, dass solche Tabellen lediglich zur Kenntniss der den Bahnbetrieb überwachenden Staatsorgane gebracht zu werden pflegen und blos die Störungen, die sie im Betriebe verursacht haben, nachzuweisen bestimmt sind. Dass sie durch Einfügnug jener wegen Anbruches, entdeckt in den Werkstätten, ausrangirter Achsen weseutlich anders lauten würden, ist unzweifelhaft. So mussten bei einer der grösseren hiesigen Bahnen seit etwa 10 Jahren etwa 3000 Wagen- und Tenderachsen ausser Verwendung gestellt werden, von denen nicht der baudertste Theil im Verkehre brach. Bei den Zügeu einer anderen Bahu kamen 2 Achsbrüche an Tendern vor und nachdem die ganze Serie nach dem Abpressen der Räder durch die Loupe genau untersucht worden war, musste die Hälfte der ganzen, erst 5 Jahre im Betriebe gewesenen Lieferung wegen Anbruch beseitigt werden. Aehnliches könnten auch andere Bahnen, mit vielen scharfen Curven behaftet, aufweisen. Die amtliche Statistik aber bringt solches nicht und es wäre gewagt, Schlüsse über die Haltbarkeit der Achsen und Art des Schadhaftwerdens aus ihr zu ziehen, da sie zumeist Fälle aufweist, die durch gewisse vereinzelte Ursachen, als Ueberlast, Heisslaufen, Entgleisen etc. hervorgerufen sind, eine der häufigsten Arten des Bruches aber, die ebeu unabsichtlich verschwiegeu wird, nicht vollständig bringt; nnd dies sind die Brüche an oder inuerhalb der Nabe, an welcher die oben erwähnten Tausenden von Achsen zu Grunde giugen.

Diese Brüche treten stets an derselben Stelle auf: an oder in einer der beiden Radnaben, an dem Punkte oder an dem Theile der Peripherie, wo die Achse aufhört, fest in der Nabe zu sitzen. Ohige Achsen waren theils aus steyrischem Eisen, theils aus schlesischem und belgischem Feinkorneisen; ich habe aber auch Bessemerachsen aus vorzüglichem Material nach dreijährigem Gebrauche in gleicher Weise anbrüchig gesehen, was im ersten Augenblicke zur Vermuthung führen konnte, die Entstehung dem Abdreheu oder Ahwürgen durch Schleifen eines der Räder in Curven oder beim Bremsen zuzuschreiben. Nachdem jedoch Wöhler die Torsion als zu gering betrachtet, um in ihr jene Ursache zu sehen, bleibt wohl nur die Annahme, dass sie in jenen Biegungen und Verwiudungen zu suchen sei, welche die Achse, als an beiden Enden belasteter Träger, fortwährend erleidet, welche etwa beim Schleifen Eines Rades anf der Schiene an Grösse zunehmen, und die Wöhler bei sehnigem Eisen bis 0,247 Ctr. pro □^{mm} fand, während die Bruchgreuze des Eisens hierbei zwischen 0,263 und 0,244 Ctr. pro □^{mm}, unter Umständen also innerhalb jener versuchsweise gefnndenen Ziffern liegt, die unter gewissen Verhältnissen als: bei grösseren Radduchmessern durch grössere Alterirung der Faseru in Folge Aufpressens etc., vielleicht bedeutend steigen kann.

Diese Anbrüche, im Anfange nur mikroskopisch, schreiten erfahrungsgemäss peripherisch, und erst wenn sie einen grossen Theil des Umfanges einnehmen, in die Tiefe gegeu die neutrale Faser vor, bis sie so viel vom Querschnitte einnehmeu, dass der Rest zu schwach wird nud abbricht.

Dass man gegenüber solchen Anbrüchen ganz machtlos ist, und selbst das unangenehme Herabnehmen der Räder, wobei die Achse neuerdings leidet, nicht bis zu einer bekannten bestimmten Dauer vor ihnen Garantie bietet, so dass dasselbe fast

alle Jahre wiederholt werden sollte, beweist, dass die Erprobung und das Material der Achsen nicht genügen, wenigstens nicht in jener Weise, die angesichts der Erfordernisse der Sicherheit und der strengen Haftgesetze erwünscht wäre.

Die Methode der Erprobung durch Fall schwerer Körper aus grossen Höhen, seit Einführung des Stahls zu Achsen noch verschärft, lässt sich schwer mit dem Dienste der Achse und noch weniger mit obiger Art der Brüche in Zusammenhang setzen. Dass sie aber an und für sich kein Kriterium für Material und Achse abzugeben geeignet ist, zeigten die interessanten, in Wien 1874 vorgenommenen Proben, ausgeführt an einer Zahl eigens zu diesem Zwecke fabricirter Achsen. Aus den Ergebnissen sei blos hervorgehoben, dass z. B. die Resultate der Fallprobe (mit einem Bär von 594 Kilogr. aus bis 4^{m} Fallhöhe) an zwei aus Einem Ingot unter specieller Aufsicht von Fachleuten erzeugten Bessemerachsen, deren Material doch als gleich angenommen werden konnte, um das Zehnfache differirten; dass das empfindliche Material des Stahles hierbei oben eine Compression, unten eine Dehnung erleidet, die beim Rückbiegen sich correspondirend vice versa in Dehnung und Compression verwandeln muss, welche hinreichen, das Material so zu verändern, und in einer dem Gebrauche ungleichen Art hinzustellen, dass diese Methode der Probe wohl nicht als genügend oder entsprechend angesehen werden dürfte.

Beiläufig bemerkt, hatten alle, Eingangs erwähnten, wegen Anbruchs ausrangirten Achsen, solche Fallproben mit Erfolg bestanden, und haben auch Eisenachsen dort sich mitunter besser bewährt als stählerne, denn nebstdem erzielen die Vorschriften solcher Schlagproben lediglich die Fabrikation weicher Achsen, welche jene Compression und Dehnung anhalten, deren sie aber im Betriebe nicht bedürfen, während ihre Festigkeit beeinträchtigt wird, da besonders der Stahl in härterem Zustande vorzüglichere Qualität und Festigkeit zeigt als im weicheren.

Nun ist wohl die Aufstellung einer Erprobungsmethode, die rationell wäre und zugleich nicht eine beschränkt procentuelle ist, vorläufig unmöglich, also muss man zur Erzielung guter, haltbarer Achsen andere Wege einschlagen, und die sind: die Wahl des besten, festesten, widerstandsfähigsten Materiales und eine möglichst lange Haftzeit. Acceptirt man diesen Standpunkt, so wird man zum gehämmerten Tiegelgussstahl greifen müssen, und 9 Jahre Haftzeit (gegenüber der gebräuchlichen 2—3) sind mir in der That schon seitens der grössten Stahlwerke anstandslos zugestanden worden und zwar ohne nennenswerthe Preissteigerung. Ob man bis zum gehärteten, jedoch feinsten, Tiegelgussstahle oder auch zum Martinstahle werde greifen können, ist vorderhand zweifelhaft. Dass weiche Achsen jener Gattung Brüchen früher erliegen müssen, ist klar. Nachstehende Bedingnisse dürften im Ganzen und Grossen jenem Standpunkte entsprechen:

Lieferungs-Bedingnisse für Achsen.

1. Material. Die Achsen sämmtlicher Locomotive, Tender, Wagen und Schneepflüge sind aus geschmiedetem, ungehärteten Tiegelgussstahl bester Qualität, von feinem, im Bruche nicht zu lichtem, mattglänzendem, homogenem muschligem Gefüge und etwa jener Härte, die nicht unter 5 der beim Bessemerstahl üblichen ist.

Jede Achse muss aus einem einzigen Ingot ausgeschmiedet sein.

2. Bearbeitung. Die Achsen werden entweder als rohe Prügel, oder abgeschruppt, oder vollständig bearbeitet geliefert.

Die vorgeschriebene Länge des Achsprügels muss sich noch nach beiderseitigem Abschneiden von 60 Millimeter innerhalb aller unreinen Endstellen ergeben.

3. Materialproben. Der Lieferant hat seiner Offerte eine Materialprobe beizuschliessen, welche eine Bruchfläche von mindestens 50 □-Centim. wo möglich eben den ganzen Querschnitt der rohen Achse zeigt, und für die Uebernahme der Lieferung maassgebend ist. Diese Probstücke bleiben auch dann Eigenthum der Bahn, wenn dem Offerenten keine Lieferung zugestanden wird.

4. Probezapfen. Die rohen Achsprügel sind an beiden Enden mindestens um je 50^{mm} länger als die fertigen Achsen zu liefern, so dass beim Abdrehen beiderseits ein 50^{mm} langer und 30^{mm} starker Zapfen stehen bleibt, welcher abgeschlagen und dessen Bruchfläche mit dem vorgelegten Muster verglichen wird.

Diese Zapfen sind auch auf den abgeschruppt oder fertig gedrehten Achsen zu belassen. Mit den abgeschlagenen Zapfen werden auch Härteproben vorgenommen. Die Bruch- und Härteproben müssen eine mit dem Muster gleiche Qualität erkennen lassen, sowie auch jene eines vorzüglichen Tiegelgusstahles ergeben. Auch werden Festigkeitsproben vorbehalten.

5. Gestalt. Die geschruppten oder gedrehten Achsen sind genau nach der dem Lieferanten zukommenden Normalzeichnung zu liefern, die Achsprügel müssen vollkommen cylindrisch und senkrecht auf den Durchmesser abgeschnitten sein, und muss die gedrehte Achse rein herausgehen, ohne dass an irgend einer Stelle mehr als 2½^{mm} abzudrehen nöthig wird. Die fertig gedrehten Achsen müssen ein vollkommen reines sinter- und blasenfreies homogenes und dem besten Tiegelgussstahl entsprechendes Material und vollkommen glatte und reine Oberflächen zeigen.

6. Probeachse. Bei je 50 Stück Achsen ist ein Prügel unentgeltlich mehr zu liefern, damit ein beliebiger Prügel der Lieferung entsprechenden Biegungs- und Bruchproben unterzogen werden kann.

Diese Proben werden nach Uebereinkommen entweder in den Werkstätten des Lieferanten oder der Bahngesellschaft vorgenommen. Das Material der Probeachsen, der Zapfen der einzelnen Achsen und des vorgelegten Musters muss ein vollkommen gleiches Gefüge zeigen.

7. Haftung. Für die Qualität des Materiales für Fabrikationsfehler, insbesondere für Anbrüche der Achsen innerhalb oder an den Radnaben haftet der Lieferant durch acht Jahre, in der Weise, dass er für die wegen Anbruch, Bruch oder sich sonst im Betriebe zeigenden Material- oder Qualitätsfehlern cassirte Achse eine vollständig fertig bearbeitete Achse von derselben Qualität wie das ursprüngliche Muster franco loco der von der Direction zu bezeichnenden Station unentgeltlich binnen 4 Wochen vom Tage der Verständigung beistellt, wogegen ihm dasselbst die alte Achse zur Verfügung gestellt wird.

Specialursachen als: Heisslaufen, starke Ueberlastung, Entgleisung und andere Unfälle, welche die Achsen schädigen

werden nicht in die Ersatzpflicht eingerechnet, jedoch werden noch längere Haftzeiten bei der Zuschlagung der Lieferung vorgezogen.

8. Werkzeichen. Sowohl Prägel als gedrehte Achsen müssen mit mindestens 10mm hohen Buchstaben und Ziffern die Firma, Jahreszahl der Lieferung und Nr. des Härtegrades in der Mitte der Länge, so tief eingeschlagen haben, dass dieselben in der fertig gedrehten Achse noch mindestens 3mm tief ersichtlich sind. Soll eine Nummerirung der Achsen stattfinden, so wird dies dem Lieferanten ausdrücklich bekannt gegeben werden.

Die Achse ist sonnagen die Basis alles technischen Eisenbahnwesens und verdient sonach höchste Beachtung, so dass Bedenken gegen hohen Preis des Gussstahles oder des Abdrehens der ganzen Länge nach vorweg keine Geltung haben und getrachtet werden muss, der Unsicherheit gegenüber dem Eintritte des Bruches möglichst Schranken zu setzen. Auch sind die Achsbrüche seit der allgemeinen Anwendung des Bessemerstahles nicht vermindert worden, da derselbe in so verschiedenen undefinitivbaren Qualitäten, selbst beim selben Hüttenwerke und in derselben Charge, producirt wird und noch nicht genügend in Bezug auf alle seine Eigenschaften gekannt ist.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Eiserne Schwellen.

Im deutschen Reichstag ist in einer der letzten Sitzungen eine Frage von hoher Bedeutung wieder angeregt worden, nämlich die Anwendung eiserner Schwellen statt der hölzernen. Es wurden bei der Budgetberathung der Unterhaltung der Bahnanlagen 5,739,121 Mark gefordert, speciell für vollständige Erneuerung von 40 Kilometer Bahngleise unter Anwendung des Oberbausystems mit hölzernen Querschwellen 1,080,000 Mark (27000 Mark pro Kilometer) und für 20 Kilometer Bahngleise unter Anwendung des Oberbausystems mit eisernen Langschwellen 580000 Mark (29000 Mark pro Kilometer). Abgeordneter Berger weist auf den verhältnissmässig geringen Preisunterschied zwischen hölzernen und eisernen Schwellen bei der sehr viel geringeren Abnutzbarkeit der letzteren hin, deren Verwendung daher auch immer grössere Dimensionen annimmt. Hat nun die Verwaltung der Reichsbahnen die Absicht, dem Systeme des Oberbaues mit eisernen Schwellen einen grösseren Raum zu gewähren? Die schwer darnieder liegende Eisenindustrie hat ein grosses und natürliches Interesse daran, dass dem so sei.

Geh. Reg.-Rath Kienel erwiedert, dass die Verwaltung dem eisernen Oberbau den Vorzug giebt und ihn auch zur Anwendung bringt und bringen wird, jedoch mit derjenigen Rücksicht auf die Eisenpreise, welche genommen werden muss, wenn der Vortheil den die Eisenschwellen durch ihre Dauerhaftigkeit gewähren, nicht durch den allzu grossen Preis des Materials verloren gehen soll. D. R. A.

Das Salzen der Schienen.

Die Verwaltung der grossen Berliner Pferdebahn-Gesellschaft lässt bei eis- und schneebedeckten Schienen diese auf ihren Strecken mit Salz bestreuen, um das Eis aufzulösen. Es wird hierzu ein eigens construirter Wagen verwendet, auf dem sich eine grosse Blechtrommel befindet, welche durch eine Drehvorrichtung das Salz genau auf die Schienen wirft. Der Wagen wird in raschem Tempo von 2 Pferden fortbewegt.

Der Effect ist vollkommen, die Schienen sind immer ganz rein, wie mit heissem Wasser begossen, was bei dem vielen Schnee und starken Frost dieses Winters etwas heissen will, besonders da eine grosse Menge Fuhrwerke mit gleicher Gleisweite die Tramway-Schienen benutzen.

(Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1875, S. 1080).

Der Oberbau der schmalspurigen Montanbahn von Rostoken nach Marksdorf in Ungarn.

(Hierzu Fig. 14 auf Taf. VIII.)

Zur Vervollständigung der Mittheilung über diese interessante Bahn im vorigen Hefte des Organs S. 70 geben wir nachstehend nach unserer Quelle noch einige Details über den Oberbau.

Der kleinste Curvenradius beträgt, wie schon früher erwähnt 50m, jedoch ist dort wo derselbe unerlässlich war, die Steigung der Bahn auf nur 20‰ angelegt. Bei stärkeren Steigungen bis zu 25‰ beträgt der kleinste Curvenradius 60m.

Ueberhöhung und Erweiterung der in der Geraden 0m,75 lichten Spurweite sind in nachstehender Tabelle enthalten, welche den Radius in Metern, Ueberhöhung und Erweiterung in Millimetern angiebt.

R	Erweiterung	Ueberhöhung	R	Erweiterung	Ueberhöhung	R	Erweiterung	Ueberhöhung
50	20	75	125	12	27	350	5	9
60	18	64	150	10	22	400	4	8
70	17	54	175	9	19	500	3	6
80	16	45	200	7	17	600	2	5
90	15	36	250	6	13	—	—	—
100	14	33	300	5	11	—	—	—

Die Ueberhöhung war zuerst mit 65mm für 50m Halbmesser ausgeführt. Es stellte sich aber im Laufe des Betriebes heraus, dass dieselbe wegen des leichteren Ganges der Maschine auf 75mm zu erhöhen sei.

Die Bettungsmasse besteht durchweg aus Schlägelschotter, der theilweise aus passendem Einschnittsmaterial, theilweise aus kleinen Findlingen der Berghalden erzeugt ist. Der Schotter ist mindestens 0m,15 stark unter den Schwellen eingebracht, letztere aber mit Schotter nicht überdeckt. Als Unterlagen dienen Querschwellen aus Lärchenholz, welche 1m,50 lang,

mindestens $0^m,10$ stark und $0^m,18$ bis $0^m,20$ breit, von Mitte zu Mitte höchstens $0^m,70$ von einander entfernt liegen. Gegen die schwebenden Schienenstösse zu sind sie so nahe aneinander gerückt, als es ohne Beeinträchtigung des sicheren Unterstopfens der Schwellen thunlich war. Auf die Schienenlänge von 6^m kommen sonach 9 Schwellen.

Die Schienen sind aus gewalztem Bessemer-Stahl erzeugt, für 50 Z.-Ctr. Radbelastung berechnet und in Längen von 6^m und $5^m,90$ für Curven geliefert. Fig. 14 auf Taf. VIII zeigt das Profil in $^1/_2$ natürlicher Grösse. Die Fläche des Profils ist 20 □-Centimeter. Das Gewicht der Schiene pr. laufenden Meter beträgt 15,95 Kilogramm. Einklinkungen am Schienenfuss sind vermieden und verbindern dafür die Aussen- (Winkel-) Laschen das Verschieben der Schienen auf den Schwellen in der Längsrichtung der Bahn. Die Abmessungen der Kleinmaterialien zeigt dieselbe Fig. 14 auf Taf. VIII in halber natürlicher Grösse.

Die Stösse sind schwebend angeordnet. Die Schwellen zu beiden Seiten des Stosses haben Unterlagsplatten; überdies sind in den Curven neben grösserer Zahl von Nägeln auch Zwischenplatten in Anwendung gebracht, und zwar bei Halbmessern von 50 bis 100^m 6 Stück, bei solchen bis 300^m 2 Stück.

Die Gewichte der Kleinmaterialien sind folgende: Es wiegen

100	Stück	Aussenlaschen	264,88 Kilogramm
100	«	Innenlaschen	189,84 «
100	«	Laschenbolzen	19,88 «
100	«	Unterlagsplatten	92,68 «
100	«	Nägel . . .	9,69 «

Der Bedarf an Oberbaumaterial für einen Kilometer Gleise, nach den verschiedenen Bogenhalbmessern geordnet, ist aus nachfolgender Tabelle ersichtlich.

Radius	Schienen Stück		Kleinmaterial Stück				Schwellen Stück
	à 6,0 lg.	à 5,90 lg.	Laschenpaare	Bolzen	Platten	Nägel	
50	178	158	336	1344	1680	9408	1500
60	204	132	„	„	„	„	„
70	222	114	„	„	„	„	„
80	237	99	„	„	„	„	„
90	248	88	„	„	„	„	„
100	257	79	„	„	„	„	„
125	270	66	„	„	1002	8350	„
150	281	53	334	1336	„	„	„
175	290	44	„	„	„	„	„
200	294	40	„	„	„	„	„
250	302	32	„	„	„	„	„
300	308	26	„	„	„	„	„
400	314	20	„	„	668	8016	„
500	318	16	„	„	„	„	„
∞	334	—	„	„	„	7348	„

Die Answeichungen sind mit Radien von 50^m und Herzstücken von 7^0 30′ angelegt. Vor und hinter dem mathematischen Kreuzungspunkt ist eine Gerade von je 2^m Länge eingeschaltet. Weichen und Kreuzungen sind denjenigen normaler Bahnen ähnlich ausgeführt. Erstere haben gerade je $2^m,80$ lange Zungen, welche an der Weichenwurzel den Bogen von 50^m Halbmesser berühren. Die Weichenzungen schlagen an der Spitze um das Maass von 80^{mm} auf während der lichte Raum zwischen den Köpfen an der Weichenwurzel 40^{mm} beträgt; die Spurkranzrille bei Zwangschienen der Kreuzungen ist 29^{mm} breit angeordnet.

Das Legen des Oberbaues wurde von verschiedenen Punkten aus begonnen, zu welchen das Material vorher zugeführt worden war. Das Biegen der Schienen für die Curven (z. B. bei 6^m langen Schienen und 50^m Radius 90^{mm} Pfeilhöhe) erfolgte nicht erst auf der Strecke vor dem Legen, sondern die erforderliche Anzahl Curven-Schienen wurde nach aufgestelltem Verzeichniss von dem mit Herstellung der Schienen betrauten Eisenwerke schon gebogen abgeliefert. — Die Schienen waren auf diese Art sorgfältig und genau gebogen, sie haben weder beim Transport auf der Bahn noch beim Transport mit Fuhrwerken irgendwie nothgelitten, und erforderte ihre Verladung keinen neuenswerthen Mehraufwand von Aufmerksamkeit. Die Arbeit des Legens dagegen wird durch diese Maassregel ganz bedeutend erleichtert, und kann diese Anordnung sowohl ihrer Zweckmässigkeit als auch ihrer Kostenersparniss halber bestens empfohlen werden.

Bei Bögen, die weniger als 300^m Halbmesser haben, sind Uebergangs-Curven von 10^m Länge in Anwendung gebracht und zwischen Contracurven mindestens 10^m lange Zwischengerade eingeschaltet. (Allgemeine Bauzeitung 1875, S. 7 und 8.)

Eiserner Oberbau.

Von Henry Reese.

(Hierzu Fig. 16 und 17 auf Taf. D).

Bei diesem Oberbau werden statt der Schwellen breite gewalzte T-Eisen angewendet, welche warm, wie sie aus den Walzen kommen, in der aus der Fig. 16 ersichtlichen Weise bei A und D ausgepresst werden. Zwischen diese Vorsprünge wird die Schiene eingelegt, unter die Nase A seitlich verschoben und hierauf mittelst Klammern B und Keil C festgelegt. Die Manipulation und die Verbindung werden auf diese Weise sehr einfach; gleichzeitig ist auch jede Einklinkung oder Anbohrung der Schienen vermieden, wie auch alle Befestigungsschrauben entbehrlich werden. Dieser Oberbau scheint jedoch noch nicht zur Ausführung gekommen zu sein.

(Scientific American, October 1875, p. 230).

Franz Atzinger's eiserner Oberbau.

(Hierzu Fig. 18 auf Taf. D).

Der Oberinspector Franz Atzinger der Kaiser Franz Josef Bahn in Wien hat einen 3theiligen eisernen Langschwellen-Oberbau construirt und im XVII. Heft der Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins pro 1875 ausführlich beschrieben und durch Abbildungen erläutert. Der Constructeur war dabei vorzugsweise bemüht, die einzelnen Theile aus möglichst einfachen und wenigen Profilen zu erzeugen und die grösste Einfachheit in der Zusammensetzung zu ermöglichen. Die Con-

struction geht aus der Skizze Fig. 18 auf Taf. D hervor, hat Aehnlichkeit mit dem Köstlin und Battig'schen System und besteht aus folgenden Theilen:

1. der Fahrschiene a von Gusstahl;
2. den seitlichen eisernen Doppelwinkeln oder Langträgern b und c, dann den grossen Querverbindungen d von derselben Form;
3. den kleinen Querverbindungen aus Flacheisen, an den Enden aufgebogen;
4. der oberen und unteren Schrauben e von gleichen Stärkendimensionen sammt den Beilags- resp. Befestigungsplättchen.

Die Langträger b und c sind nur sehr wenig von einander verschieden. Träger b hat nämlich seine Schenkel darum um einen etwas kleineren Winkel abgebogen, als Träger c um die Neigung der Schienenstränge gegen die Gleismitte gleich durch die Form der Langträger zu erhalten, ohne erst die Querverbindungen hierfür ablegen zu müssen. Diese Verschiedenheit der beiden Langträger soll in ihren zwei letzten Voliend.-Calibern, die darnach entsprechend ausgearbeitet sein müssen, hergestellt werden, während die Vor-Caliber dieselben sein können.

Die grossen Querverbindungen d sind, wie erwähnt, von derselben Form wie die Langträger und es können hierzu die im Walzen weniger gelungenen Stücke der letzteren ohne Anstand verwendet werden, wodurch deren Erzeugung am billigsten wird. Sie sind behufs Befestigung der Langträger an den betreffenden Stellen gelocht und werden in Entfernungen von je $2^m,2$ (also auf die Schienenlänge von $6^m,6$ 3 derselben) angebracht.

Zwischen den grossen Querverbindungen sollen unter jedem Langträger getrennt noch je 2 kleine Querverbindungen aus 65^{mm} breitem und 12^{mm} dicken Flacheisen angebracht; dieselben haben den Zweck, das Auseinanderdrücken der Langträger zwischen den grossen Querverbindungen zu verhindern, daher sie auch noch beiderseits an den Enden mit Ansätzen versehen werden.

Die Verbindung geschieht durchweg durch 22^{mm} starke Schrauben, deren auf eine Schienenlänge von $6^m,6$ 72 Stück erforderlich werden.

Die Bestandtheile der Langträger sind in 3fachem Versatze angeordnet, nämlich derart, dass bei dem Zusammenstosse des einen Theils die zwei anderen in ihrem vollen Querschnitte vorhanden sind, an welchen Stellen überdies noch für eine gute und starke Unterstützung durch die grossen Querverbindungen vorgesorgt ist.

Die Auflagefläche dieses Oberbanes beträgt pro lauf. Meter 0,72 □m, das Gewicht der Fahrschiene 16,5 Kilogr. pro lauf. Meter und das Gesammtgewicht des Oberbaues pro lauf. Meter 137,6 Kilogr.

Obwohl dieser Oberban aus verhältnissmässig einfachen und wenig verschiedenen Theilen besteht, auch die Herstellung keine Schwierigkeiten macht, so ist derselbe doch keineswegs einfacher als der bewährte zweitheilige Hilf'sche Oberban, was schon daraus hervorgeht, dass bei letzterem auf eine Schienenlänge von 9^m im Ganzen 68 Befestigungsbolzen nöthig werden, während der Atzinger'sche Oberbau pro Schienenlänge von $6^m.6$ 72 Stück Befestigungsschrauben (also um ca. $^1/_3$ mehr) erfordert. Ausserdem ist die Form der Hilf'schen Langschwelle für die feste Lage in der Bettung viel günstiger, indem dieselbe mit 3 verticalen Längsrippen scharf in die Bettung eingreift, und fester als irgend ein anderes eisernes Oberban-System in der Bettung liegt, während der Atzinger'sche Langträger ähnlich wie die Vautherin-Querschwelle mit 2 horizontalen, flach in der Bettung liegenden Rippen versehen ist, die bekanntlich die Veranlassung sind, dass die Vautherin-Schwelle nicht genügend festliegt.

Ferner hat der Atzinger'sche Oberbau wie sämmtliche 3theilige Oberban-Systeme den grossen Mangel, dass das Legen in den Curven ausserordentlich schwierig ist, das genaue Biegen der winkelförmigen Unterschienen ist fast unmöglich und ein Windschiefwerden der ganzen Gleislage in den Curven nicht zu vermeiden. Dass die Berichte über das Verhalten des Scheffler'schen 3theiligen Oberbanes bisher im Ganzen günstig lauteten liegt daran, dass die Prohestrecken fast nur in geraden Linien verlegt wurden. Dagegen ist die Lage des Hilf'schen Oberbaues in den Curven eine ganz vorzügliche und bisher viel zu wenig gewürdigt worden. Wir glauben daher, dass Atzinger's Oberban nicht die Concurrenz mit dem bewährten 2theiligen Hilf'schen Oberban aufnehmen kann, besonders da die Herstellungskosten von letzterem noch billiger kommen.

E. H. v. W.

Lange Schienen.

Während der neulich abgehaltenen Feier in Darlington des 50jährigen Jubiläums der Eröffnung der ersten Passagierbahn, walzte die Brittannia-Eisenwerk-Gesellschaft auf ihrem Werke in der Nähe der Stadt Middlesbrough einige Schienen von noch nicht dagewesener Länge und ist der Vorschlag gemacht, eine von ihnen, 130 Fuss lang, dicht neben der «ersten Locomotive», der Station Darlington gegenüber, als Erinnerung an das Jubiläum niederzulegen. In dieser selben Woche walzte diese Gesellschaft mit einer Walze 1350 Tonnen Schienen von 4016 pro Yard, eine Menge, die noch wohl auf keinem anderen Werke in gleicher Zeit erreicht ist. Die Schienen waren für die Neuseeländischen Staatsbahnen bestimmt.

(Engineering, 15. October 1875.)

M.

Oberbau auf amerikanischen Eisenbahnen.

Ueber den Oberbau der Louisville- und Nashville- und Süd-Nord-Alabama-Eisenbahn entnehmen wir einem von Herrn F. de Fniak, Ober-Ingenieur dieser Bahn, an Herrn Professor Dr. E. Winkler gerichteten Briefe vom 11. Juli 1875*) die folgenden Notizen von allgemeinem Interesse:

«Ich erlaube mir Ihnen Einiges über die Constructionsweise unseres Oberbanes mitzutheilen. Ich sende Ihnen nämlich in Zeichnung A den Querschnitt einer Bessemer Stahlschiene sammt Laschenverbindung wie ich sie an unserer Bahn jetzt anwende. Auch lege ich Ihnen mein practisches Constructionsbuch bei, welches ich meinen sämmtlichen Bahnleuten in die Hand gebe und wonach sie also ihre Arbeiten auszuführen haben. Da diese

*) Aufgenommen in der Wochenschrift des Oesterreich. Ingenieur- und Architecten-Vereins 1876 Nr. 4 und mit Genehmigung des Herrn Professors Dr. E. Winkler hier wörtlich abgedruckt. Anmerkung der Redaction.

Leute nichts von Theorie verstehen, so musste ich natürlich alles möglichst einfach und verständlich darstellen, und es sind darum Tabellen für Weichen, von den vorkommenden verschiedenen Krümmungsverhältnissen, ferner für die Krümmung der Schienen, für Ueberhöhung und Spurerweiterung in den Curven angefügt. Letztere Tabelle ist für eine Geschwindigkeit von 56 Kilom. gerechnet, da unsere Schnellzüge mit 64 bis 72 Kilom. pro Stunde fahren. Näheres über die Construction und Ausführung unseres Oberbaues werden Sie wohl am Besten selbst aus diesem Instructionsbuch *) entnehmen.

«Die eichenen Schwellen dauern, wo sie in einer Bettung liegen, ohne Imprägnation 7 Jahre, dort hingegen, wo sie direct auf Erde liegen, wie auf der Memphis-Linie, wo kein Schottermaterial zu haben ist, nur 4 bis 5 Jahre. Die Schwellen sind aber hier so billig, dass sich eine Imprägnation nicht lohnen würde, wenn sie auch nur 4 Jahre dauern, da ich sie sammt Verführung an die betreffende Stelle, wo sie gebraucht werden mit 66 kr. per Stück bezahle. — Sowohl bei der schwebenden als bei der ruhenden Stossverbindung wende ich jetzt keine Unterlagsplatten an, da mich die Erfahrung und Versuche vollkommen überzeugt haben, dass dieselben bei guten harten Schwellen, wie die unseren hier, unnütz und sogar von Nachtheil sind. Durch dieselben wird die Elasticität des Gleises beeinträchtigt und bei jedem darübergehenden Rade wirken Schienen und Unterlagsplatten wie Hammer und Ambos auf einander. Die Bessemer-Stahlschiene, von der ich Ihnen die Zeichnung schicke, wird seit drei Jahren auf unserer Bahn angewendet; sie wiegt per laufenden Meter 28,77 Kilogr.; die mit ähnlichem Querschnitt construirte Eisenschiene 29,76 Kilogr. Es weicht dieses Profil von dem gewöhnlichen, besonders was die Construction des Kopfes betrifft, wesentlich ab; aber nach der Erfahrung, die ich an längere Zeit im Gleise liegenden Schienen gemacht habe, ist es meiner Meinung nach zweckmässig, den Kopf nach unten zu verbreitern, indem alsdann durch den Gebrauch die Abnützungsfläche vergrössert wird und auch die Einwirkung des Sparkranzes auf die Innenseite der Schienen — welche namentlich in Curven bei den gewöhnlichen Formen ein baldiges Umkehren der Schienen nothwendig macht — hier weniger nachtheilig auftreten kann. Bei den Stahlschienen vermeide ich jede Einklinkung und wird das Kriechen (Crawling) der Schienen durch die Laschen verhindert, indem die äusseren Laschen gegen die Hakennägel stossen, während auf der inneren Seite die Hakennägel in Einklinkungen der Laschen greifen. Am liebsten würde ich für Stahlschienen auch Laschen und Bolzen ans Stahl verwenden, was aber der Kostspieligkeit wegen nicht zulässig ist.»

«In der Zeichnung (Fig. 23 u. 24) werden Sie eine eigenthümliche Art der Schraubenversicherung wahrnehmen. Ich habe seit

Fig. 23.

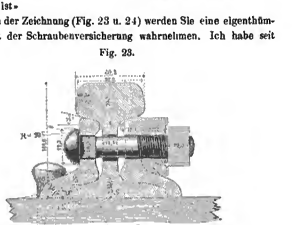
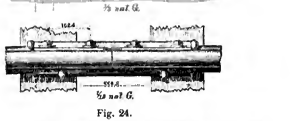


Fig. 24.



etwa 10 Jahren alle in dieser Richtung angegebenen neuen Methoden versucht, und unsere Linie besitzt gegenwärtig gewiss an 20 verschiedene Schraubenbefestigungsarten; auch die meisten der in Ihrem Buche über Oberbau angeführten Versicherungen habe ich versucht. Trotzdem bin ich bei keiner zu einem befriedigenden Resultat gekommen. Es erfüllen zwar die meisten den Zweck, die Mutter gegen Drehung zu sichern; allein wenn bei längere Zeit im Gleise liegenden Schienen ein Nachziehen der Schrauben nothwendig wird, zeigen sich meist die Schraubengewinde des Bolzens unmittelbar unter den Laschen so zerdrückt und abgeplattet, dass die Mutter entweder nur schwierig nachzuziehen ist oder keinen festen Halt mehr hat. Dieser Uebelstand lässt sich dadurch beheben, dass man zwischen die Lasche und die Schraubenmutter ein elastisches Zwischenstück einsetzt, wodurch in Folge der erzeugten Reibung auch eine Drehung der Schraube verhindert wird. Ein gutes und wirksames Mittel

*) Wir lesen daselbst: Die 1482 Kilom. lange Bahnlinie ist zum Zweck der Bahnerhaltung in mehrere Sectionen getheilt, in welchem die Aufsicht dem betreffenden Streckenchef (road-masters) obliegt. Denselben unterstehen in grösseren Sectionen Streckenaufseher (supervisors), welche ihre 50—100 Kilom. lange Strecke allwöchentlich zu begehen haben. Die beständige Ueberwachung der Bahn und die Ausführung der Reparaturen auf der ihnen zugewiesenen Strecke geschieht durch Partieführer (section foremen) und die ihnen zugetheilten Arbeiter. — Für die Beschotterung wird Sand-, Fluss- und Schlägelschlotter verwendet und zwar haben 357,08 Kilom. volle Beschotterung in einer Dicke von 30^{cm} unter den Schwellen, 115,96 Kilom. haben 20^{cm} Schotter, darüber 10^{cm} Sand, 0,71 Kilom. eine blosse Sandbettung, und die übrige Strecke hat gar keine Beschotterung. Die Kronenbreite des Schotterbetts beträgt nur $2^{m},89$ (9½'). — Die Schwellen aus Eichenholz (post und white oak) werden nicht gesägt, sondern mit der breiten Axt behauen. Dieselben haben, wo sie im Schotter liegen, Dimensionen von $15,2^{cm} + 20,3^{cm}$ und $2^{m},59$ Länge, ohne Schottenheft $17,8^{cm} + 22,9^{cm}$ und $2^{m},74$ Länge. Sowohl bei ruhenden als bei schwebenden Stössen beträgt die Entfernung der dem Stosse zunächst liegenden Schwelle $45,7^{cm}$ die der übrigens $60,9^{cm}$. Die Stösse in den beiden Schienensträngen eines Gleises wechseln ab, so dass der Stoss in einem Strange auf die Mitte einer Schiene des anderen Stranges fällt. Bei schwebenden Stössen sind Winkellaschen verwendet und hat die auf der inneren Seite befindliche Lasche, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, Einklinkungen zur Aufnahme der Schienennägel, wodurch Einschnitte in die Schienenfüsse vermieden werden. Die Ueberhöhung in den Curven ist durch den Pfeil eines in der äusseren Schienen gemessenen Bogens von $16^{m},15$ Länge bestimmt. Die Spurerweiterung hat in Curven, wo die Ueberhöhung grösser als 10^{cm} ist, $0,63^{cm}$, wo dieselbe grösser als $15,2^{cm}$ ist, $1,27^{cm}$ zu betragen. Der Uebergang in die Ueberhöhung ist in Grade zu verlegen und hat bei Curven von 1746^{m}, 582^{m}, 348^{m} Radius $15^{m},2$, $45^{m},7$, $76^{m},2$ vor dem Bogenanfang zu beginnen.

ist «Kautschuk», von welchem ich 13^{mm} dicke, in Blechkapseln eingeschlossene Scheiben seit 5 Jahren auf ungefähr 10 Kilom. anwende. Dieselben halten noch sehr gut; mit der Zeit, in 6 Jahren etwa, wird jedoch der Kantschuk, da er seine Elasticität verliert, erneuert werden müssen. Ich habe deshalb auf ein anderes, billigeres Mittel gesonnen und versuche jetzt seit drei Jahren hölzerne Unterlagsstücke, wie Sie solche in der Zeichnung sehen, und welche sich so gut bewähren, dass ich sie als Norm für die ganze Linie angenommen habe. Dieselben werden aus dem besten mit Creosot imprägnirtem Eichenholz verfertigt kosten per Stück 2 3/4 kr. Zwischen Schraubenmutter und Holz lege ich ein schmiedeisernes Unterlagsplättchen, von dem eine Ecke nach 3jährigem Gebrauch aufgebogen wird.»

«Was die Dauer unserer Schienen anbelangt, so zeigt sich leider, dass unser Eisen kein sehr gutes ist; es wird hier aber auch die Fabrikation der Eisenschienen viel nachlässiger betrieben, als in früheren Jahren. Während viele unserer 1855 gelegten Schienen eine Lebensdauer von 7,88 Mill. Tonnen pro Kilometer bei einer mittleren Geschwindigkeit von 40 Kilom. zeigten, entspricht bei unseren jetzigen Schienen einem Kilometer Auswechslung bei derselben mittleren Geschwindigkeit eine Verkehrslast von nur 5—6 Tausend Tonnen. Die mittlere Steigung unserer Bahn ist 0,1, der Minimal-Krümmungsradius 317^{m},6. Bezüglich der Verwendung der Bessemer-Stahlschienen finden wir, dass sich dieselben nur auf jenem Theil der Bahn als ökonomisch herausstellt, auf welchem jährlich mindestens 5000 Züge zu je 279 Tonnen Bruttogewicht verkehren, oder wo aussergewöhnlich starke Steigungen und Curven vorkommen. Da nämlich die Preisdifferenz zwischen Stahl- und Eisenschienen 44 fl. per Tonne beträgt, so können mit dem Interesse derselben alle 5 Jahre neue Eisenschienen gelegt werden. Ich bin überzeugt, dass sich in kurzer Zeit dieser Preisunterschied sehr reduciren und dass die Anwendung der Bessemer Stahlschiene eine allgemeine werden wird. Allenfalls vorhandene Fehler in denselben zeigen sich schon in den ersten sechs Monaten, die sie im Gleise liegen, und wie ich bis jetzt erfahren habe, scheinen nach dieser Zeit keine Brüche mehr zu erfolgen. Ueber die Dauer der Bessemer Stahlschiene können wir noch keine bestimmten Angaben machen, da sie bei uns erst seit wenigen Jahren im Gebrauch sind. (Die ersten Stahlschienen legte ich 1869 im Staate Kentucky.)»

F. de Funiak.

Bahnhofseinrichtungen.

Centralbahnhof Genua.

(Hierzu Fig. 15 auf Taf. VIII.)

Genua hatte bis vor Kurzem 2 getrennte Bahnhöfe, welche gegenwärtig nach Vollendung der Bahnlinie Genua-Pisa und der somit hergestellten directen Verbindung Marseille-Rom durch eine vielfach unterirdisch geführte Verbindungsbahn verbunden sind, so dass der früher nur für die Richtungen Marseille und Turin dienende Bahnhof jetzt den Centralbahnhof Genua's bildet. Dieser Bahnhof findet sich auf ein Minimum von Raum zwischen Strassen und steilen Bergwänden eingeengt. Die Güterhalle desselben für ankommende und abgehende Güter ist mit der Personen-Station im Kopfgebäude vereint, und ausser den 10 Gleisen, welche in der Halle, die den Raum zwischen Güter- und Personen-Station überdeckt, liegen, sind nur noch einige ganz kurze, todte Rangir-Gleise vorhanden. Eines dieser Gleise dient in seiner Verlängerung gleichzeitig als Hafenbahn, indem es, in starkem Gefälle unter den angrenzenden Strassen hindurchgeführt, die Verbindung mit der an Piazza Caricamento gelegenen Güterstation für den Seeverkehr und für die Dogana herstellt. Die grösste Längenausdehnung des Bahnhofs beträgt noch nicht 500^{m} und es ist zu bewundern, wie es möglich wird, den sehr bedeutenden Verkehr hier zu bewältigen. Das Rangiren der Wagen vor den Güterschuppen und Rampen geschieht, so weit Referent beobachten konnte, ausschliesslich vermittels Drehscheiben.

Die eigenthümliche Façaden-Ansbildnng des Stations-Gebäudes resultirt aus dessen Lage an der Piazza Aquaverde, deren West- und Südseite das Gebäude theilweise abschliesst. Südlich von demselben und längs der Station führt von der Piazza ausgehend, durch eine überdeckte Passage die Strada Andrea Doria, zugleich Zufuhrstrasse für den Güterverkehr; nördlich liegt die Ankunftstrasse, welche überdeckt, in ihrer weiteren Verlängerung für ankommendes und abgehendes Eilgut bestimmt ist. Der Eilgutverkehr ist nach und nach von den zur Seite und vor dem Kopfgebäude befindlichen Rampen und Schuppen nach dieser Strasse hin gedrängt worden.

Das Stationsgebäude ist in seiner Front gegen die Piazza Aquaverde mit einer geräumigen massiven Vorhalle versehen, welche gegen die Süd- und Westseite des Platzes geöffnet, sich im Winkelpunkt vestibülartig erweitert und hier in passende Verbindung mit einer Unterfahrt gebracht ist. Der Unterfahrt gegenüber liegen Billetverkäufe. Das Publikum befindet sich also während der Lösung der Billets ausserhalb des eigentlichen Gebäudes, eine Anordnung, welche in Italien keine ungewöhnliche ist. — Die Schalter sind geschickt disponirt, und 5 Schalter III. Classe, 5 Schalter II. Classe, 3 Schalter I. Classe vorhanden. Die Anbringung der Schalter ist, entgegen dem deutschen Gebrauche, in Italien im allgemeinen eine reichliche zu nennen. — Zur Linken des erwähnten offenen Vestibuls gelangt man durch eine auch für Wagen zugängliche Passage nach der Gepäck-Annahme, rechts nach den Warteräumen. Die Restauration befindet sich im vorgeschobenen Südostflügel des Gebäudes, durch die vorstehend erwähnte Passage von den Betriebs- und Warteräumen gänzlich getrennt und gleicht einer grösseren italienischen Trattoria mit Café. Die Warteräume liegen in dem Kopf der Station, welcher demnach die Abfahrtsstation bildet. Wie das Gebäude in seiner Vorhallen-Anlage symetrisch zur Südwestecke der Piazza Aquaverde gelegen ist, so ist dasselbe nach der entgegengesetzten Seite symetrisch zu der Personen-Halle. Die Gleise liegen ca. 2^{m} tiefer als der erwähnte Platz; man geht

daher zu den Wartesälen mittels einer Treppe hinab, während die Differenz im Uebrigen durch allmähliges Gefälle der Strassen und Fussböden, und in der Gepäck-Expedition, theilweise sogar in den Tischen ausgeglichen wird. Die Hanpt-Perrons sind halbhohe, der Mittelperron ist niedrig. Die Wartesäle III. und II. Classe messen ca. 210 bezw. 115$^{\square m}$. Die Längsbauten zur Seite der Perronhalle dienen anf der Nordseite als Ankunfts-Station und für den Eilgutsverkehr, auf der Südseite für den gesammten Güterverkehr. Die Halle überdeckt zwei Gleise-Gruppen von je 5 Gleisen; der Perron vor der Güterstation, in gleicher Breite mit dem Hauptankunftsperron = 4^{m},1 dient als Lade-Perron. Die Halle schneidet mit dem Gehände ah und hat eine Länge von 120^{m}.

Die Disposition der Ankunfts-Station wird durch die Skizze (Fig. 15 anfwärts VIII) *) erläutert und soll hierzu noch darauf hingewiesen werden, wie der Ansgang (die Uscita) in einem Raum mit der Gepäckausgabe gelegen und nur durch Gitter abgeschlossen, nach der oben erwähnten überdeckten Strasse führt und die Gepäck-Ansgabe, wie auf den gröseren Stationen fast allgemein, in ganzer Länge mit zwei gleich hohen, in ca. 1^{m} Zwischenraum disponirten parallelen Tischen versehen ist. Zunächst wird das Gepäck vom Waggon auf den ersten Tisch gesetzt und nach Ansladung dem Publikum anf dem 2. Tisch zur Verfügung gestellt. Die Billet-Controle findet für den ankommenden Reisenden an dem Gitterabschluss bei A statt, für die Abreisenden am Zugang zn den Wartesälen bei C. Die Expedition und die Lagerräume für ankommendes Eilgut befinden sich im Hauptgebäude selbst; diesem schliessen sich offne Schuppen an, in welche die Gleise direct hineingeführt sind nnd welche bahnseitig für die Anknnft und an der anderen Seite zum Versandt des Eilguts dienen. Anf der sogenannten Ankunftsstrasse befinden sich in kleineren Einbanten: die Expedition für abgehendes Eilgut, ein Büreau für den Transport nach und von der Stadt nnd das Stener-Büreau. Die Güterstation nimmt in einem grossen Schuppen die ganze Südseite der Halle ein; die Fnhrwerke fahren in den Schnppen hinein. Die Expeditionsräume sind theilweise sehr dunkel und unzulänglich. Die vor der Halle gelegene Drehscheiben-Strasse verbindet sämmtliche Gleise, zndem sind die 5 Güttergleise in der Halle nochmals durch Drehscheiben verbnnden.

Die Hanptconstruction der Perronhalle ist in Schmiedeeisen als vergitterte Bogenconstruction ausgeführt, die Fnsspnnkte der in ca. 6^{m},5 Abstand liegenden Binder, sind durch Zngstangen verbnnden; im Längsverband sind in Eisen abgesprengte Holzpfetten angeordnet. Das Oberlicht beträgt $^{1}/_{3}$ der Grundfläche und wird durch hohes Seitenlicht über den Güterhallen unterstützt; die Gepäckhalle hat 6 runde Oberlichte.

Die Gesammt-Anlage der Station ist durch die lokalen Verhältnisse wie in ihrer geringen Ausdehnung eine recht interessante, durfte aber durch die Vereinigung von Personen- und Güterstation wenig Nachahmungswerthes bieten.

(Deutsche Bauzeitnng 1876, S. 9.)

*) In der Fig. 15 auf Taf. VIII bedeuten:

1. Durchfahrt.
2. Vorhalle.
3. Gepäck-Annahme.
4. Post.
5. Passage.
6. Güterhalle.
7. Güter-Expedition.
8. Agenzia.
9. Stationschef.
10. Wartesaal II. Classe.
11. „ III. „
12. Casse.
13. Fahr-Personal.
14. Assistent.
15. Billet-Controle.
16. Polizei.
17. Ausgang.
18. Gepäck-Ausgabe.
19. Telegraph.
20. Lagerräume für ankommendes Eilgut.
21. Expedition für ankommendes Eilgut.
22. Räume zum Ent- und Verladen von Eilgut.
23. Expedition für abgehendes Eilgnt.
24. Steuer.
25. Büreau für Roliverkehr.
26. Restaurationsräume.

Umbau des Aufnahme-Gebäudes der Oesterreich. Südbahn in Wien.

Durch den vor einigen Jahren nach den Plänen des Hrn. Hochhan-Directors Wilh. Flattich bewerkstelligten Umban des Wiener Aufnahme-Gebändes wurde die ursprünglich nur 24^{m},65 breite Personenhalle nm 11^{m},70 verbreitert, so dass in derselben 5 Perrons und 5 Gleise Platz haben. Von den letzteren dienen 3 für abfahrende oder in Bereitschaft gehaltene Züge, 2 für ankommende Züge. Der Perron zwischen den 2 ersten Abfahrtsgleisen ist nur 1^{m},5 breit, der Perron zwischen 2 Ankunftsgleisen 4^{m},42 breit. Im Parterre befinden sich: Vestibule, Localitäten für Billet-, Gepäck- und Postexpedition, Aborte, Portierorte; dagegen eine Treppe hoch: Wartesäle, Restanration, Ansgangslocale, Räume für den Hof etc. Die hohe Treppe ist etwas zu steil angelegt. Die Gepäckausgabe ist im Parterre derart situirt, dass die abgehenden Reisenden dieses Local im Momente des Eintrittes in die untere Ausgangshalle vor Augen haben. Für die Hebung des Gepäckes aus dem Parterre nach dem oberen Stockwerke, sowie für die Senkung im umgekehrten Sinne sind Anfzüge vorhanden. Unsere Quelle enthält Abbildnngen.

(Allgemeine Banzeitnng 1874, S. 30.)

Zahl der Londoner Eisenbahn-Stationen.

Mit Einschluss der unterirdischen Localbahnen besitzt jetzt London mit den Vorstädten 245 Eisenbahnstationen.

(The Engineer 1875, Januar, p. 69.)

Eiserner Fussgängersteg für Zwischenperrons.

In Birmingham wurde, um den stets im Znnehmen begriffenen Verkehr zwischen der Billetexpedition und vier Perrons zu vermitteln, quer über den Gleisen ein eiserner Fussgängersteg in der Gesammtlänge, von 55^{m} ausgeführt. Derselbe hat 5^{m},60 Breite nnd 3 Spannweiten. Nach den Zwischenperrons führen Treppen.

(The Engineer 1874, den 30. October, p. 321.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Tender für eine Schnellzug-Locomotive auf der London- und Brighton-Bahn.

Die erwähnenswertheste Eigenthümlichkeit dieses Locomotiv-Tenders ist die, dass er trotz seines sehr grossen Cubikinhaltes, so niedrig ist, dass ein grosser Mann, wenn er oben auf den Kohlen steht, ungefährdet jede Brücke auf der Strecke passiren kann. Einige Jahre früher kam einer von den Lenten des Herrn Strondley dadurch um, dass or auf dem Wege zu dem Werkzeugkasten in dem hinteren Theile des Tenders, mit seinem Kopfe an den Bogen einer Verbindungsbrücke stiess.

Darauf beschloss Herr Strondley, keinen hohen Tender wieder zu erbauen und er hat durch den Tender der Locomotive «Grosvenor» gezeigt, wie es möglich ist, ohne Raum-Verlust nur eine geringe Höhe anzunehmen.

Eine zweite Eigenthümlichkeit von Wichtigkeit ist die einfache Construction des Vorwärmens. Sie besteht aus mehreren Röhren, welche von dem einen Ende des Wasserbehälters nach dem anderen gehen und durch welche ein Theil des ausströmenden Dampfes der Locomotive geleitet wird. Diese Einrichtung ist sehr wirksam und sehr ökonomisch und deshalb der Nachahmung sehr zu empfehlen.

(Engineer, 15. October 1875.)
M.

Raagir-Locomotive.

Die Hauptteigenthümlichkeit dieser von J. J. Tyrrell entworfenen Locomotive besteht darin, dass ihr Untergestell die Wasserbehälter bildet. Die Behälter erstrecken sich die ganze Länge der Locomotive entlang, und zwar an den beiden äusseren Seiten des Untergestelles bis unter die Trittplatte, welche eigentlich durch die obere Deckplatte der Behälter gebildet wird. Beide Behälter sind durch ein gusseisernes Querrohr von 5 Zoll Durchmesser verbunden, von welchen ein Sangrohr zu der Pumpe führt.

Die beiden auswärts liegenden Cylinder haben 9 Zoll Durchmesser und 14 Zoll Hub. Die Räder von 2 Fuss 9 Zoll Durchmesser sind mit einander verbunden. Der Radstand ist 5 Fuss. Die Räder sind von Gusseisen mit Stahl-Bandagen.

Der Kessel ist sehr gross. Der Cylinder ist aus $^7/_{16}$ zölligen, der Mantel der Feuerbüchse aus halbzölligen Blechplatten gefertigt und in der Längsrichtung stumpf gestossen und doppelt vernietet. Die Feuerbüchse ist von Lowmoor-Eisen, ebenso die Siederohre — 64 an der Zahl von $2^1/_4$ Zoll Durchmesser und 7 Fuss 5 Zoll lang. Während man nun eigentlich erwarten sollte, dass bei einer Locomotive mit solchen sehr weiten und kurzen Siedrohren viel Brennmaterial in die Ranchkammer entweichen würde, wenn dieselbe stark zu arbeiten hat, so hat sich bis jetzt während des gewöhnlichen Dienstes auf dem Bahnhofe in dieser Weise noch keinerlei Schwierigkeit dargeboten. Der Regulator ist ein verticaler Schieber an der Ranchkammer und sehr leicht zugänglich. Der Dampf wird durch eine geschlitzte Röhre abgesperrt, welche oben auf dem Kessel angebracht ist und sich seiner ganzen Länge nach hinzieht. Der Schornstein ist von Gusseisen und wurde sehr kurz gemacht, weil die Locomotive sehr niedrige Durchfahrten passiren muss. Der Kessel wird durch eine Pumpe und einen Injector gespeist.

Das Gewicht der Locomotive in betriebsfähigem Zustande beträgt 13 Tonnen 8 Ctr., von denen 4 Tonnen 5 Ctr. auf die Vorderräder und 9 Tonnen 3 Ctr. auf die Hinterräder kommen. Dies ist allerdings eine sehr ungleiche Vertheilung der Belastung und kann bei einer neuen Locomotive ähnlichen Systems leicht dadurch vermieden werden, dass man den Kessel und die Kohlenlager etwas nach vorn verschiebt und dem entsprechend das Hintertheil der Locomotive etwas verkürzt. Das Gewicht des Untergestelles an dem hinteren Ende könnte ebenfalls reducirt werden. Die Locomotive ist prohirt auf Distanzen bis zu 30 engl. Meilen pro Stunde und führt sehr sicher.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass diese Locomotive mit einem Sandstreuapparate versehen ist, welcher nach der Inneren Seite jedes Rades den Sand an beiden Seiten durch Röhren gleichmässig ausstreut.

(Engineering, 18. October 1875.)
M.

Strasseneisenbahn mit Dampfbetrieb.

Nach dem Moniteur des intérêts matériels giebt unsere unten angegebene Quelle folgende Mittheilungen:

Eine der Fragen, welche jetzt am meisten an der Tagesordnung sind und mit deren Lösung sich eine grosse Anzahl von Ingenieuren in Europa und Amerika beschäftigt, ist die nach einem Motor für Strasseneisenbahnen, die sie an Stelle der Pferde in Bewegung setzt. In den letzten 2—3 Jahren sind eine grosse Anzahl von Projecten aufgetancht, aber keines hat die entgiltige Lösung der Frage bewirken können.

Jetzt hat nun die Société métallurgique et charbonnière belge in ihren Werkstätten zu Nivelles auf eigene Kosten einen Dampfwagen für Strassenbahnen banen lassen. Dieser Dampfwagen wird «voiture remorqueur» genannt, denn er ist bestimmt, vor einen oder mehrere Wagen, in denen die Passagiere sich befinden, gespannt zu werden. Referent hat Gelegenheit, den mit dem neuen Motor angestellten Versuchen beizuwohnen. Dieselben waren nach seiner Meinnng vollkommen zu Gunsten des neuen Systemes entscheidend, und er giebt daher folgende Beschreibung des Wagens und seiner verschiedenen Organe.

Das äussere Aussehen des Dampfwagens ist das eines gewöhnlichen Strasseneisenbahnwagens, in welchem die Längsträger aus Holz, auf denen der Wagenkasten ruht, durch eiserne Träger ersetzt sind. Dieselben sind so stark, dass sie an jedem Ende eine bedeckte Platform tragen können. Die Glasfenster an den Seiten des Wagens sind durch Füllungen der betreffenden Oeffnungen oder durch Jalousien geschlossen, so dass der Dampfkessel und die Dampfmaschine völlig verdeckt sind. Ebenso sind die Räder durch Blechplatten bedeckt, welche nur beim Schmieren der Achsen gehoben werden.

Es ist so keines der zur Bewegung dienenden Organe sichtbar und kann eine Beschädigung von Wagen oder Personen, welche dem Dampfwagen zu nahe kommen, nicht vorkommen.

Bevor wir die Maschine selbst beschreiben, sei bemerkt, dass die Ingenieure der genannten Gesellschaft das Problem lösten in Rücksicht darauf, dass der Motor leicht auf den geneigten Linien Brüssels herauf und herab fahren könnte. Sie suchten einen Apparat zu construiren, in welchem die Betriebskraft selbst erzeugt wird. Denn alle andern Systeme bei denen comprimirte Luft, Stahlfedern, überhitztes Wasser, etc. angewendet werden, geben dem Wagen ein beträchtliches Gewicht und verursachen sehr hohe Anlagekosten, so dass sie weniger ökonomisch sind, als ein System, bei dem ein Generator durch den Zugapparat selbst getragen wird.

Die Einrichtung der Maschine ist folgende:

Der Kessel ist ein explosibler nach dem Belleville'schen Systeme, also ein Kessel, aus Röhren zusammengesetzt, deren Bruch beinahe unmöglich und, wenn erfolgt, ohne besondere Gefahr ist. Um die Verbrennung des zur Heizung angewendeten Kokes zu beschleunigen, ist ein Körting'sches Strahlgebläse angebracht. Die Speisung erfolgt durch eine kleine Dampfpumpe, welche sich in Bewegung setzt oder zu arbeiten anfhört, ohne dass der Maschinist dafür Sorge zu tragen hat. Das Speisewasser wird durch die Condensationsproducte des Condensators erwärmt. Dieser Condensator ist ein Oberflächencondensator, der im wesentlichen aus einem Bündel Röhren besteht, in deren Innerem Luft sehr schnell sich bewegt. Die Röhren stehen vertical, in ihnen erwärmt sich die Luft und steigt wie in einem Schornstein in die Höhe. Die Condensation ist so vollkommen, dass aus dem Schornstein nur ein unsichtbarer Strom warmer Luft emporsteigt. Die Dampfmaschine ist eine dreicylindrige nach dem System Brotherhood. An ihr hat man verschiedene Verbesserungen angebracht. Die Welle der Maschine trägt eine Schraube ohne Ende, welche ein auf neuer Zwischenachse aufgekeiltes Zahnrad in Bewegung setzt. Das Verhältniss zwischen der Geschwindigkeit der Maschinenwelle und der der Zwischenwelle ist 1 : 3,6. Die Zapfen dieser Zwischenwelle lagern in den Längsträgern des Wagenrahmens. Durch zwei Lenkstangen wird sie mit den beiden Wagenachsen, die mit Lanfrädern versehen sind, verbunden und die Bewegung der Maschine wird auf diese Weise auf die Räder des Wagens übertragen. Die Wagenachsen tragen den Wagen durch Vermittelung von Federn, so dass der Hauptheil des Mechanismus vor den Stössen, welche der Wagen auf den Schienen erleidet, gesichert ist. In der Dampfleitung, welche vom Kessel nach der Maschine geht, befindet sich ein Regulator. Dieser wird durch eine Stange, welche der Länge nach über den ganzen Apparat hingeht, bewegt. An jedem Ende ist diese Stange an einen Hebel angeschlossen, welchen der Maschinist auf der Platform mit einer Hand bewegen kann, um so den Gang der Maschine nach Belieben zu regnliren. Die Umsteuerung der Maschine erfolgt durch einen Hebel, der auf den Dampfschieber der Maschine wirkt. An dem Dampfwagen befinden sich noch zwei Bremsen von gewöhnlicher Einrichtung, und zwar an jedem Ende des Wagens eine. In einer Ecke des Wagens befinden sich ferner ein Reservoir mit kaltem Wasser und ein Kasten mit Kokes. Endlich steht der Dampfwagen durch eine Klingel in Communication mit dem Personenwagen.

Zur Bedienung dieses Wagen sind zwei Personen nöthig: Ein Maschinist, welcher stets auf der vorangehenden Platform steht und mit der einen Hand den Regulatorhebel, mit der andern die Kurbel der Bremse bewegt; und ein Heizer, welcher den Kessel bedient und an den Enden der Linien die Umsteuerung der Maschine auszuführen hat. Der Maschinist kann die Geschwindigkeit der Maschine nicht weiter treiben, als dass der Wagen sich mit der Schnelligkeit eines Pferdes bei schnellem Traben bewegt. Dies entspricht einer Geschwindigkeit der Maschinenwelle von 400 Tonren pro Minute, eine Geschwindigkeit, die nicht wohl überschritten werden kann, ohne dass die Reibungen in der Maschine sich vermehren und hemmend einwirken.

Die mit der beschriebenen Einrichtung erzielten Resultate sind die folgenden:

1. Ein Erschrecken der Pferde an gewöhnlichen Wagen kann nicht stattfinden, da das Aussehen des Maschinenwagens sich von dem der anderen Pferdebahnwagen nicht unterscheidet.

2. Die Maschine giebt keinen Rauch, da die Condensation vollkommen ist.

3. Das Anhalten des Wagens erfolgt schneller als bei Verwendnng von Pferden, weil ausser der Handbremse die Schraube ohne Ende, nach dem Schluss des Regulators bremsend wirkt, ebenso wie die drei Dampfkolben, welche sich in den Cylindern zu bewegen fortfahren.

4. Das Anziehen erfolgt augenblicklich, da die drei Kolbenstangen unter 120° verstellt sind, so dass beim Ingangsetzen immer wenigstens zwei Kolben auf die Hauptwelle der Maschine wirken.

5. Das Geräusch, welches der Apparat verursacht, ist fast Null und rührt von dem Rollen der Räder auf den Schienen her. Die Maschine selbst und die Zahnräder verursachen nur ein leises Drühnen, welches man nur in dem Maschinenraum selbst hören kann.

6. Die Länge eines solchen Dampfwagens, der mit einem Personenwagen verbunden ist, übersteigt die Länge der von Pferden gezogenen Wagen nicht.

Eine nach der beschriebenen Weise eingerichtete Maschine ist mehrere Monate auf den Gleisen der Werkstätten zu Nivelles benntzt worden. Sie überwindet ohne Mühe eine Steigung von 20^{mm} pro Meter, indem sie dabei einen mit 2800 Kilogr. belasteten Wagen mit einer Geschwindigkeit von 12 Kilom. pro Stunde bewegt. In den Werkstätten derselben Gesellschaft zu Tubize wird daher eine zweite Maschine desselben Systemes gebaut, aber eine stärkere, welche Steigungen von 45^{mm} pro Meter überwinden soll.

Was die Betriebskosten betrifft, so sind diese nach den bisherigen Erfahrungen sehr mässige. Der Verbrauch an Kokes ist nur 12 Kilogr. pro Stunde. Die täglichen Kosten sind viel niedriger, als die eines nur von einem Pferde gezogenen Wagens.

(Revue industrielle, Septbr. 1875. pag. 380.)

Strassenbahn-Omnibus mit comprimirter Luft betrieben nach System Mekarski.

Die ausserordentlich befriedigenden Resultate, welche die Motoren mit comprimirter und erhitzter Luft zum Betriebe der Bahnmaschinen beim St. Gotthard Tunnel ergeben haben und die Vorzüge, dass bei diesem System die Reisenden weder durch Rauch nnd starkes Geräusch belästigt, noch das Schenwerden

der Pferde zu befürchten ist, waren Veranlassung dass in Nordamerika, namentlich in Chicago hiermit Versuche zum Betriebe von Strassenbahn-Omnibus angestellt worden sind, die sehr günstig ausgefallen sein sollen.

Ingenieur Mekarski ist jetzt mit Einführung dieses Systems in verschiedenen Städten Frankreichs und Belgiens beschäftigt und dürfte es sich auch empfehlen auf den deutschen und österreichischen Strassenbahnen hiermit Versuche anzustellen. Die Einrichtung ist im wesentlichen folgende:

An einem gewöhnlichen Strassenbahn-Omnibus sind unter dem Boden zwischen den Längsrahmen der Quere nach eine Anzahl auf einem Druck von 30 Atmosphären erprobte Cylinder angebracht, welche mit erhitzter auf einen Druck von 25 Atmosphären zusammengepresster Luft gefüllt werden. Da aber zur Bewegung des Wagens sammt seiner Beladung mittelst Kolben, Kurbelstangen und Kurbelachse je nach Gewicht nur ein Druck von 3 bis 4, höchstens 5 Atmosphären erforderlich ist, so wurde ein Bewegungsapparat auf der vorderen Platform, wo der Führer steht, angebracht, welche die zur Erzeugung des erforderlichen Nutzeffectes nöthige Summe comprimirter Luft einlässt. Mittelst einer vom Führer bequem zu bewegenden Steuerrades wird die Bewegung nach Maassgabe zweier Manometer genau regulirt und kann der Wagen sehr rasch angehalten werden.

Das System ist bereits vollkommen erprobt, erfordert aber an den Endpunkten der Bahnlinien die Anlage von Drehscheiben, oder Drehcurven, da bei diesen Wagen nur an dem hinteren Ende ein- und ausgestiegen werden kann, der Führer nothwendiger Weise vorn stehen muss und der Wagen daher an den Endpunkten jedesmal gedreht werden muss. H.

Selbstthätiger Schmierapparat für Kolben und Schieber der Dampfmaschinen.

Von F. G. Voss, Werkmeister in Chemnitz.

(Hierzu Fig. 13 auf Taf. VIII.)

Dieser selbstthätige Schmierapparat soll sich durch folgende Eigenschaften anszeichnen: 1, ist er höchst einfach und für jeden Maschinisten verständlich, 2, kann er unbeschadet von jedem Verständigen auseinander genommen werden, 3, ist er sehr schnell zu reinigen, und 4, schmiert er ohne Störung den Kolben resp. die Schieber ganz ökonomisch und nach Bedürfniss. Dieser patentirte Apparat besteht, wie der Durchschnitt in Fig. 13 auf Taf. VIII zeigt, aus einem äusseren Gehäuse a, welches unten in einem Gewindestutzen b endigt, mittels dessen er auf den Dampfcylinder oder Schieberkasten der Dampfmaschinen aufgeschraubt werden kann. Im Innern des Gehäuses ist ein kleines becherförmiges Gefäss b concentrisch eingehängt, welches unten das Capillarröhrchen d eingeschraubt und ein feines Metallsieb g eingelegt trägt. Verschraubt und somit dampfdicht geschlossen wird der Apparat durch den Deckel e mit der Füllschraube f, durch welche letzteres das Schmiermaterial (zerlassener Talg) in den Apparat eingefüllt wird. Das innere Gefäss wird soweit mit Talg gefüllt, bis letzterer dem Auge an der unteren Fläche der Gewindenabe von der Füllschraube erscheint. Das feine Metallsieb g hat den Zweck, etwaige Unreinheiten des Talges zurückzuhalten. Es kann behufs seiner Reinigung jederzeit herausgenommen werden, zu welchem Zweck der Verschlussdeckel e abgeschraubt werden muss. Der Apparat kann nur während des Stillstandes der Maschine ausgeschraubt oder gefüllt werden, und geschieht das Füllen am besten Morgens und Mittags; wenigstens sind die Apparate ihrer Grösse nach für die verschiedenen Maschinen so bestimmt, dass sie ca. 6 Stunden mit einer Füllung functioniren.

Ist der Apparat auf den Dampfcylinder oder Schieberkasten der Maschine aufgeschraubt und mit Talg gefüllt, so wird er auch ohne Weiteres mit dem Gange der Maschine seine Function beginnen. Der einströmende Dampf tritt in die Richtung der Pfeile in das innere Gehäuse b und drückt hier auf den Talg. Bei jeder momentanen Druckverminderung im Cylinder oder Schieberkasten, die durch das Aus- resp. Eintreten des Dampfes bei jedem Hubwechsel eintritt, wird durch den Dampf, welcher über dem Talg im Gehäuse b steht, ein Tropfen Talg durch das Capillarröhrchen d in den Cylinder resp. Schieberkasten gedrückt. Der Apparat ist also ganz selbstthätig; er ölt schnell, wenn die Maschine schnell geht, ölt langsam, wenn die Maschine langsam geht, hört sofort ganz auf zu ölen, sobald die Maschine steht. Dass in Folge dessen, der Verbrauch an Schmiermaterial ein höchst ökonomischer ist, ist einleuchtend.

Der Apparat ist einfach und leicht zu bedienen. Tritt eine Störung ein, so kann dieselbe ihren Grund nur in einem Verstopfen des Siches g oder des Capillarröhrchens d haben; beide sind aber sofort zu reinigen, denn der ganze Apparat ist in 5 Minuten auseinander geschraubt, gereinigt und wieder zusammengestellt. Um das sich im Apparat bildende Condensationswasser zu entfernen, ist es nothwendig, beim Stillstande der Maschine die Füllschranbe f entweder ganz oder doch so weit heraus zuschrauben, bis ein an der Seite derselben eingebohrtes kleines Loch frei wird, wodurch die Luft in den Apparat eindringt und somit das Ablaufen des Wassers nach unten bewirkt, während der Talg im Apparat verbleibt.

Um ein Verstopfen und Versagen des Apparates unmöglich zu machen, der Maschine überhaupt nur Talg in ganz reinem Zustande zuzuführen, hat Voss noch eine besondere Talgkanne construirt, welche den Talg, wie überhaupt alles flüssige Schmiermaterial vollständig rein liefert.

Der Schmierapparat wird von Voss in fünf verschiedenen Arten von 50 bis 90^{mm} äusseren Durchmesser und im Preis von 12 bis 38 Mark geliefert. Der Apparat hat sich bereits an vielen Dampfmaschinen sehr gut bewährt und ist auch bei Locomotiven der Sächsischen Staatsbahnen mit bestem Erfolg in Anwendung.

(Deutsche Industrie-Zeitung 1875, S. 315.)

Kaselowsky's neue Feuerbüchsen-Construction.

Bei der Feuerbüchsenconstruction für Locomotiven, welche E. Kaselowsky in Berlin sich in verschiedenen Staaten patentiren liess, ist wie derselbe im Berliner Verein für Eisenbahnkunde mittheilte, die innere Feuerbüchse von dem äusseren Mantel völlig unabhängig, nur am Bodenring findet die Vernietung des innern mit dem äussern Mantel statt, im Uebrigen steht die Büchse frei im Ranme ohne jede Stehbolzenverbindung oder sonstige Verankerung mit den übrigen Theilen des Kessels.

Die innere Feuerbüchse ist excentrisch zu dem Langkessel gelagert und wird von dem ebenfalls excentrisch zum Langkessel liegenden Feuerbüchsmantel oder der äussern Feuerbüchse umschlossen. Der Feuerbüchsmantel, wie die innere Feuerbüchse sind vollkommen kreisrund construirt und bedürfen somit, da in der Kreislinie bei innerem und äusserem Druck in allen Punkten die gleiche Spannung herrscht, keiner besonderen Anstiefung in den Mantelplatten. Die Construction soll, gegenüber den gegenwärtig gebräuchlichen, die Vortheile bieten, dass die Reinigung und Revision des Kessels ausserordentlich erleichtert, das Durchbrennen der Feuerbüchse durch Festsetzen von Kesselstein an unzugänglichen Stellen vermieden und der Ausdehnung durch die Wärme ein Widerstand, wie er durch die Verwendung von Stehbolzen bedingt ist, nirgends entgegengesetzt wird, auch ist die Ausführung wesentlich billiger, und die Auswechslung schadhafter Feuerbüchsen kann mit viel weniger Kosten und geringerem Zeitaufwand geschen.

(Deutsche Industriezeitung 1876, S. 18.)

Luftlocomotive.

Die Maschinenbau-Actien-Gesellschaft »Humboldt« hat für den Aachen-Höngener Bergwerks-Verein eine Locomotive gebaut, deren Leistung in 10 stündiger Arbeitsschicht die Anförderung von 2000 Ctr. Kohle auf einer 450^{m} langen Strecke sein soll.

Die Spurweite war mit $0^{m},52$ bestimmt, (die Strecke ist $2^{m},2$ hoch und $2^{m},50$ breit) und sollten zwei Maschinen neben einander laufen können. Die Maschine erhielt demzufolge $1^{m},1$ Breite bei 2^{m} Höhe und 4^{m} Länge. Sie hat 2 Cylinder von $0^{m},16$ Durchmesser und 0,32 Hub, ist mit Umsteuerung, Bremse und von Hand verstellbarer Expansion versehen, welche letztere aber auch selbstthätig stellbar eingerichtet werden kann.

Das Füllen des $2,5^{\text{cubm.}}$ fassenden auf der Maschine liegenden Luftreservoirs geschieht mittelst eines Anschlussschlauches aus einer Luftleitung und ist bei genügend grossem Hauptreservoir in einer Minute vollendet.

Bei den durchgeführten Versuchen zog die Luftlocomotive auf einer Strecke mit Steigungen von 1:300 und einer im Halbkreise gehogenen Curve von 8^{m} Radius bei 5 Atm. Anfangsspannung, 200 Ctr. Brutto auf 240^{m} Entfernung, Endspannung 1 Atm. Ueberdruck.

Bei 6 Atm. Anfangsspannung zog die Maschine in grader Strecke 200 Ctr. Bruttolast auf 500^{m} mit 2^{m} durchschnittlicher Fahrgeschwindigkeit.

(Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1875, S. 415.)

Ueber die Tilp'sche Sicherheitsvorrichtung gegen das Schlingern von Locomotive und Tender

geht uns bei Schluss dieses Heftes noch die Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architecten-Vereins Nr. 9 von 26. Febr. d. Js. mit der nachstehenden Erwiderung des Constructeurs auf die Bemerkungen des Herrn Ingenieurs Grossmann (vergl. Organ Seite 88) zu und lassen wir solche wörtlich hier abdrucken:

«Durch Zufall bin ich erst jetzt zur vollinhaltlichen Kenntniss des Referates über die Fachversammlung der Maschinen-Ingenieure vom 24. November, in Nr. 1 unserer Wochenschrift, gelangt. Es heisst in derselben bezüglich meines Apparates gegen die Seitenschwankungen der Fahrzeuge: «Dass der Apparat in Curven eine andere als die erwartete Wirksamkeit haben werde», «dass er in den Curven das falsche Einstellen und Schlingern von Maschine und Tender nicht beseitigen werde, da die seitliche Abweichung der Plateaumittel unrichtig sei, dass daher Bahnen mit vorherrschend gekrümmten Linien den Apparat nicht werden verwenden können», endlich «dass erst weitere Erfahrungen zu einem endgiltigen Urtheil führen können».

Den Grad der Stichhaltigkeit dieser auch an inneren Widersprüchen reichen Urtheile — grösstentheils von Urtheilenden abgegeben, die den Apparat weder ausgeführt noch im Dienste gesehen, ja Einladungen zu Versuchsfahrten nicht benutzt haben, und welche die vielseitigen anthentischen Proberesultate ignoriren — will ich mit Folgendem klarstellen.

Die Seitenschwankungen der Fahrzeuge, vorzugsweise von Maschine und Tender, in gerader Bahn bestehen in einem ziemlich regelmässigen Abweichen von deren Mittellinie aus der Bahnachse, und ihre Ausladungen bleiben ziemlich constant.

Beim Einfahren in die Curve findet durch Abweichen des Vorderrades, durch Veränderung der Schwerpunktslage in Folge der Schienenüberhöhung, durch die normirte Geleiserweiterung ein knrzes Schlingern von viel grösserer Ausladung statt, wozu noch das später eintretende erste Abweichen der vorderen Tenderräder beiträgt. Sind beide Fahrzeuge in der Curve, so werden sie, insbesondere bei steifgeführten Achsen sich nicht in jedem Augenblicke radial einznstellen vermögen, und werden so lange gerade fortlaufen, bis der Spielraum zwischen Spurkranz und Aussenschiene aufgebraucht und das Rad neuerdings abgewiesen wird u. s. f.; es wird daher hier auch ein (aber wesentlich geringeres und durch die Flichkraft verminderles) Schlingern stattfinden.

Dieses polygonartige Durchlaufen, bei welchem sich vorherrschead das vordere Räderpaar an den äusseren, das letzte an den inneren Strang legt, gemeinhin «falsches Einstellen» genannt, kann bei steifen Achsen durch keinerlei Vorrichtung beseitigt werden, was auch gar nicht nöthig ist und gegenüber den grossen Vortheilen steifer Achsen gern in den Kauf genommen wird. Deshalb sind alle Tender und vielleicht $^{9}/_{10}$ aller europäischen Locomotiven mit steifen Achsen versehen. Das Verlangen überhaupt zu stellen, dass bei solchen Fahrzeugen das «falsche Einstellen» beseitigt werde, erinnert an den Berg, der zum Propheten kommen soll; selbstverständlich kann es sich blos darnm handeln, das Schlingern in den Geraden, wo es vielfache Entgleisungen verursacht, zu beseitigen; in der Curve darum (was lediglich von einem Apparate fachmännisch verlangt werden kann), dass eine Milderung des Abweichens der Räder, ohne eine durch den Apparat etwa erzeugte Pressung an den äusseren Schienenstrang, insbesondere des heftigen Abweichens bei Aus- und Einfahrt erzielt werde.

Und dass mein Apparat diesem einzig möglichen Programme vollkommen entspricht, indem er das Schlingern auf gerader Bahn fast auf Null reducirt, die «Stösse» bei der Einfahrt beseitigt und die ruhige Durchfahrt durch zeitweises Anlegen des Zahns an die Seiten der Falte, wobei die theoretische Sehnenstellung als Begrenzung der Polygonalbewegung eintritt, also

durch Mildern jener Stösse bis zum höchsten Grade, begünstigt, und dass er dieses in bisher unerreichtem Grade mit grosser Schonung der Spurkränze und Schienen, in eminent theoretischer und nachweislich practischer, nebstdem auch in einfachster und billigster Weise that, dafür sind authentische Proben und Urtheile von Fachmännern des In- und Auslandes Bürge, welch' Letztere viele Fahrten machten, die Resultate graphisch aufzeichneten, daher aus eigener Anschauung und Beobachtung urtheilen.

So ist der Wortlaut des von der General-Inspection verfassten amtlichen Protocolls nach den Fahrten vom 9. Februar 1875: «Der Apparat ergab bei 9 Meilen Geschwindigkeit durchaus keine messbaren Seitenschwankungen, die Einfahrt in die Bahnkrümmungen geschah stets ohne den mindesten Stoss», — deshalb wurde er allen Bahnen von amtswegen anempfohlen. Die k. k. Banabtheilung der General-Inspection schloss sich nach den durch ihren Referenten persönlich gemachten Fahrten obigem Votum vollinhaltlich an und brachte den Apparat an Staatslocomotiven an. Die bayerische General-Direction der Verkehrs-Anstalten befand laut amtlichen Erlasses die zahlreichen Proben für befriedigend und gab die Absicht der Einführung kund, das preussische Handels-Ministerium machte die königl. Directionen amtlich auf den Apparat aufmerksam; von Fachmännern nenne ich die Herren Kamper, Heindl, Rector Jenny, M. M. Freiherr von Weber, Gehaner, Wagner, Krüzner, Bühler, Directoren Hladik und Kretschmer, Borsig (Ben), Kessler, Hartmann, Schau, Sammann, Gruson u. A., die sich theils öffentlich, theils mir gegenüber in analogem Sinne ausgesprochen haben, und wenn die eingangs erwähnten absprechenden Meinungen getheilt wären, würde der Apparat nicht bei etwa 50 hiesigen und fremden Bahnen mit und ohne Curven in Erprobung genommen, zum Theil auch schon eingeführt worden sein.

Ganz besonders aber wird die Stichhaltigkeit der Ansicht: «Der Apparat eigne sich nur für sehr gerade Bahnen» illustrirt durch die authentischen glänzenden Resultate, erzielt auf der Buschtehrader Bahn, auf einer Strecke mit 50% Curven bis unter 300m Radius (siehe Organ f. F. d. E. B. W., Heft 1, 1876) unter Intervention der Ingenieure Gehaner, Hartmann aus Chemnitz und Lindner (Erlass der General-Direction der Buschtehrader Bahn vom 4. October 1875, Z. 34969 an mich), sowie durch die Thatsache, dass bei 10 hier damit versehenen Maschinen das Bedürfniss des Räderabdrehens an Maschine wie Tender lange nicht bei Eintritt der normalen Zeit erschien, was ja doch der Fall sein müsste, wenn der Apparat jene schlechten Eigenschaften in den Curven besässe. Die bisher seit 6—12 Monaten erzielten Resultate sprechen überhaupt beziehentlich zu dem Satze «dass erst die Erfahrung ein endgiltiges Urtheil liefern werde».

Was endlich das «falsche Ergebniss der seitlichen Abweichung der Mittellinien in Curven» anbelangt, so besteht darin die richtige, nur falsch aufgefasste Wirksamkeit des Apparates und stände es noch dazu frei, die Auslösung des Zahnes in jeder Curve zu einer so vollständigen als beliebt zu machen, lediglich durch Kürzen und Verlängern der Stifte und Zuspitzen oder Zustumpfen des Zahnwinkels. Wie könnte überhaupt ein Apparat, dessen Wirksamkeit in der Curve durch Auslösung, also durch Nichtfunction, in beliebigem Grade modificirt werden kann, da schädlich wirken? Eben die automatische Auslösung desselben in Curven ist nebst der Zahnform das unübertroffen Richtige und Gute des Apparates, weil sie das theoretisch erforderliche Seitenspiel gewährt.

Es ist indess nicht zu fürchten, dass Ideen a priori discreditirt werden, deren Ausführung, wie die österreichischen, preussischen und bayerischen Behörden zuerst erkannt haben, ein Bedürfniss für Oberbau und Fahrzeuge ist und welchem man vorher durch steife Verbindungen anderer Art vergebens zu entsprechen versuchte.

Nicht umsonst besteht in Preussen ein Gesetz, nach welchem gewisse Maschinen, eben des Schlingorns wegen, nur mit max. 6 Meilen fahren dürfen; wir aber befördern mit eben solchen Maschinen unsere Eilzüge mit 7—9 Meilen auf offener Strecke.

Obigen unumstösslichen, practischen Resultaten und Urtheilen gewiegter Fachmänner zufolge möge sich jeder Unbefangene sein Urtheil über den Apparat — auf dessen Theorie ich wiederholt hinweise — selbst zurechtlegen.»

Wien im Januar 1876.

Emil Tilp,
Ober-Inspector der Kaiser Franz-Joseph-Bahn.
A. a. O.

Relationen zwischen den Krümmungshalbmessern der Eisenbahncurven und den Radständen der Wagen und der Locomotiven.

Von A. Hallbauer in Dresden.

Die Grundzüge für die Gestaltung der Hauptelsenhahnen Deutschlands, welche auf den technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Eisenbahnen beruhen, empfehlen für Bahnen, welche in freier Bahn vielfach Curven haben, gewisse nicht zu überschreitende Maximal-Abstände der Achsen.

Für Eisenbahnwagen soll der feste Radstand nicht grösser genommen werden, als

1)	4m,0	für 250m	Radius,
2)	4,4	« 300	«
3)	5,2	« 400	«
4)	6,0	« 500	«
5)	6,8	« 600	«

Die Betrachtung dieser Zahlenreihen lässt dieselben sofort als arithmetische Reihen der ersten Ordnung erkennen. Man kann daher als allgemeines Glied einer solchen Reihe den Radstand s für den Curvenhalbmesser R durch

$$s = a + b\,R$$

ausdrücken und die Coefficienten a und h finden, wenn man für s und R nach einander zusammengehörige Werthe aus obigen Zahlenreihen einsetzt. Verwendet man dazu z. B. dies Zahlenverhältnisse unter 2 und 5, so erhält man die beiden Gleichungen

$$4{,}4 = a + 300\,h$$
$$6{,}8 = a + 600\,h$$

welche für $a = 2$ für $b = 0{,}008$ geben, so dass allgemein der Radstand für Wagen durch den Ausdruck

$$s = 2 + 0{,}008\ R \text{ Meter}$$

gegeben ist.

Dieser Ausdruck entspricht genau den unter 1 bis 5 gegebenen Zahlenverhältnissen zwischen Radständen und Curvenhalbmessern, ist aber nur innerhalb enger Grenzen zum Interpoliren brauchbar, weil er das unmögliche Zugeständniss enthält, dass der Radstand auch bei ganz kleinen Curvenhalbmessern noch grösser als 2^m sein darf. Für Curvenhalbmesser von weniger als 250^m gewährt daher derselbe kein Anhalten und doch ist gerade nach unten hin eine Interpolationsformel Bedürfniss.

Eine sehr nahe liegende Beziehung zwischen Radständen und Curvenhalbmessern besteht darin, dass man die ersteren als Sehnen in den mit letzteren beschriebenen Kreisen betrachtet. Die Vergleichung der diesen Sehnen zugehörigen Bogenhöhen giebt dann folgende Zahlen:

zu 1) 0,00800^m Bogenhöhe,
2) 0,00807 «
3) 0,00845 «
4) 0,00900 «
5) 0,00963 «

Dieselben sind so wenig von einander verschieden, dass man die Bedingung, es sollen die Bogenhöhen gleich sein, zur Gewinnung einer brauchbaren Interpolationsformel benutzen kann.

Die Bogenhöhe ist durch $\frac{s^2}{8\,R}$ gegeben, so dass man, da für einen anderen Radstand s_1 und den zugehörigen Curvenhalbmesser R_1 dieselbe $\frac{s_1^2}{8\,R_1}$ ist, für die Gleichheit der Bogenhöhen die Gleichung

$$\frac{s^2}{8\,R} = \frac{s_1^2}{8\,R_1}, \text{ d. h.}$$

$$s = \frac{s^1}{\sqrt{R_1}}\sqrt{R}$$

erhält und allgemein als Relation zwischen Radstand und Curvenhalbmesser auf die Form

$$s = a\sqrt{R}$$

gelangt, worin a einen aus den oben gedachten Verhältnissen zwischen den Radständen und den Curvenhalbmessern zu ermittelnden Coefficienten bedeutet.

Wird hierzu die Methode der kleinsten Quadrate angewendet, so findet sich

$$a = \frac{\Sigma\,(s\sqrt{R})}{\Sigma\,(R)}$$

und wenn man die Summirungen unter Verwendung der gegebenen Zahlenverhältnisse ausführt,

$$a = \frac{544.185}{2050} = 0{,}26546.$$

Man erhält daher als Relation zwischen dem Wagenradstande und dem Curvenhalbmesser

$$s = 0{,}265\ldots\sqrt{R}.$$

Diese Formel enthält durchaus nichts Widersinniges und weicht von den gegebenen Radständen im höchsten Falle um noch nicht 5 % ab. Die constante Bogenhöhe, welche derselben entspricht, ist $\frac{0^2.26546}{8} = 0{,}00881^m$. Die Radstände stellen die Ordinaten einer Parabel dar, deren Abcissen, vom Scheitel aus gemessen, durch die Curvenhalbmesser repräsentirt werden.

Eine noch bessere Uebereinstimmung mit den gegebenen Zahlenverhältnissen gewährt die Form

$$s = \frac{a\,R}{\sqrt{R + b}}.$$

Ermittelt man nämlich zunächst aus den durch Einsetzen der Zahlenwerthe für R und s gewonnenen 5 Gleichungen einen Mittelwerth für b, welcher $b = 72$ gesetzt werden kann, und sucht hierauf wieder mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate den Werth des Coefficienten a, welcher sich $a = 0.2876$ ergiebt, so erhält man den Ausdruck

$$s = \frac{0.2876\ R}{\sqrt{R + 72}},$$

welcher ebenfalls durchaus nichts Widersinniges enthält und von den gegebenen Verhältnissen zwischen Radständen und Curvenhalbmessern im Maximum wenig über 2 % abweicht.

Man erhält z. B. als grösste zulässige Radstände der Eisenbahnwagen für Curven von den Halbmessern

	$R = 50^m$	100^m	170^m	200^m
nach $s = 2 + 0{,}008\ R$	$s = 2{,}40$	2,80	3,36	3,60
« $s = 0{,}265\sqrt{R}$	$s = 1{,}87$	2,65	3,45	3,75
« $s = \frac{0{,}2876\ R}{\sqrt{R + 72}}$	$s = 1{,}30$	2,20	3,27	3,45

Für Locomotiven finden sich folgende Maximalwerthe der Radstände im Verhältnisse zu den Curvenhalbmessern empfohlen:

1) $3^m{,}0$ bei 250^m Curvenhalbmesser,
2) $3^m{,}4$ « 300 «
3) $3^m{,}8$ « 350 «
4) $4^m{,}2$ « 400 «
5) $4^m{,}6$ « 450 «
6) $5^m{,}0$ « 500 «
7) $5^m{,}4$ « 550 «
8) $5^m{,}8$ « 600 «

Diesen Werthen entspräche genau die Formel $s = 1 + 0{,}008\ R$, welche aber, wenn es sich um kleine Curvenhalbmesser handelt, nicht brauchbar ist. Dagegen erhält man in der Form

$$s = \frac{a\,R}{\sqrt{R + b}}$$

einen höchstens um 2 % von den gegebenen Werthen differirenden Ausdruck, wenn man $b = 450$ und $a = 31012$, also

$$s = \frac{0{,}31\ R}{\sqrt{R + 450}}$$

nimmt.

Für $R = 170$ z. B. wird $s = 2^m{,}12$.

In dem als Manuscript gedruckten Entwurfe der anzuarbeitenden und neu zu redigirenden Grundzüge für die Gestaltung der Haupteisenbahnen Deutschlands sind folgende Verhältnisse zwischen den Radständen und Curvenhalbmessern vorgeschlagen.

Radstände der Eisenbahnwagen

1) $4^m,5$ bei 250^m Radius,
2) $5^m,0$ « 300 «
3) $5^m,6$ « 400 «
4) $6^m,2$ « 500 «
5) $6^m,8$ « 600 «

Legt man die Form $s = a\sqrt{R}$ zu Grunde, so erhält man als mittleren Werth von a

$$a = 0{,}2805.$$

Man wird daher

$$s = 0{,}28\sqrt{R}$$

als die diesen Zahlenverhältnissen sehr nahe entsprechende Relation zwischen Wagenradstand und Curvenhalbmesser nehmen können und dabei höchstenfalls 3 % abweichen. Beispielsweise erhält man mit Hilfe dieses Ausdruckes

für R =	50^m	100^m	170^m	200^m
s =	1,98	2,80	3,65	3,96

Die Abweichung erreicht aber äusserstenfalls noch nicht 1,4 %, wenn man zu der Form

$$s = \frac{a\,R}{\sqrt{R+b}}$$

greift und auf dem früher angedeuteten Wege zuerst b und alsdann a bestimmt. Man erhält für $b = -33$ und für $a = 0{,}2688$, so dass

$$s = \frac{0{,}2688\,R}{\sqrt{R-33}}$$

wird. Diese Formel empfiehlt sich aber trotz der grösseren Genauigkeit für mittlere Werthe von R deshalb nicht, weil sie für kleine R Unmögliches fordert.

Für die Radstände der Locomotiven schlägt die technische Commission im neuen Entwurfe der technischen Vereinbarungen folgende Verhältnisse vor:

1) $3^m,5$ Radstand bei 250^m Curvenhalbmesser,
2) $3^m,9$ « « 300 «
3) $4^m,3$ « « 350 «
4) $4^m,7$ « « 400 «
5) $5^m,0$ « « 450 «
6) $5^m,3$ « « 500 «
7) $5^m,6$ « « 550 «
8) $5^m,8$ « « 600 «

Unter Anwendung der Form $s = a\sqrt{R}$ gelangt man auf den Ausdruck

$$s = 0{,}2339\sqrt{R},$$

welcher aber zu Abweichungen bis zu 4,7 % Höhe führt. Zu einer bis wenig über 1 % abweichenden Formel gelangt man aber mittelst der Form $e = \frac{a\,R}{\sqrt{R+b}}$, und zwar in dem Ausdruck

$$s = \frac{0{,}2527\,R}{\sqrt{R+70}}$$

Für $R = 170^m$ z. B. erhält man $s = 2^m,77$.

So lange eine theoretisch begründete Relation zwischen Radständen und Curvenhalbmessern, in welcher Reibung, Spurweite und Radhalbmesser mitsprechen, noch nicht gefunden ist, wird man sich in der Voraussetzung, dass die Commissionsvorschläge das Beste enthalten, was die Erfahrung bis jetzt den Technikern an die Hand gegeben hat, zur Bestimmung des grössten zulässigen Radstandes bei gegebenem Curvenhalbmesser der aus der Praxis abgeleiteten Formeln bedienen können:

Für Wagen . . . $s = 0{,}28\sqrt{R}$.

Für Locomotiven . $s = \frac{0{,}2527\,R}{\sqrt{R+70}}$.

(Mit Genehmigung des Hrn. Verf. aus dem Civilingenieur XXII. Bd. 1. Heft entnommen.)

Signalwesen.

Electrischer Apparat zum Aufzeichnen von Geschwindigkeiten.

W. Groves in London hat einen Apparat construirt, welcher mittels Electricität die Geschwindigkeit verzeichnet und neulich bei den Versuchen mit continuirlichen Bremsen auf der Midland-Eisenbahn benutzt wurde. Der Apparat enthält ein von einem Gewicht getriebenes Räderwerk zur Bewegung des Papierstreifens, auf welchem die Geschwindigkeit verzeichnet werden soll. An dem Gestell sind in passender Stellung zwei Electromagnete angebracht, deren Anker aus weichem Eisen an einem gebogenen und in eine Spitze auslaufenden Hebel sitzen. Die Spitzen der Hebel treten von oben in ein Tintengefäss ein. Wenn nun die Electromagnete ihre Anker anziehen, so treten die Spitzen durch Löcher im Boden des Gefässes hindurch und nehmen dabei so viel Tinte mit, als nöthig, um einen Punkt auf dem Papierstreifen zu machen. Die erwähnten Löcher sind aber so fein, dass bei nicht angezogenem Anker die Tinte in Folge der Capillaranziehung nicht austreten kann. Das Gefäss ist durch eine Scheidewand in zwei Abtheilungen getheilt, von denen die eine mit rother, die andere mit schwarzer Tinte gefüllt ist.

Der eine Electromagnet ist mit einer, halbe Secunden schlagenden Uhr verbunden, und so oft das Pendel über ein genau unter seinem Aufhängepunkte aufgestelltes Quecksilbernäpfchen hinweggeht, wird der Kreis einer electrischen Batterie geschlossen, und die halben Secunden werden auf dem Papierstreifen durch rothe Punkte markirt. Der andere Electromagnet wird mit den in geeigneten Abständen von einander entlang der Bahn angebrachten Contacten in Verbindung gesetzt, mittels deren die zur Ermittelung der Geschwindigkeit dienenden schwarzen Punkte auf dem Streifen gemacht werden. Wenn man daher die Anzahl der rothen Marken halber Secunden zwischen zwei schwarzen Punkten zählt, so kann man die Geschwindigkeit angeben, welche zwischen den beiden zugehörigen Contacten stattgefunden hat. Ebenso leicht lässt sich aber auch die Zu- und Abnahme der Geschwindigkeit aus den aufgezeichneten Punkten entnehmen. (Nach Engineering, Augnst 1875 S. 115.)

Telegraph zwischen Reisenden und Zugführer.

Die «Electrical News» erwähnen eine von Stroudley und Rushbridge erfundene, äusserst vortheilhafte electrische Einrichtung, welche gegenwärtig auf der London-Brigbton und South-Coast Railway als Communicationsmittel zwischen Reisenden und Zugführer im Gebrauch ist. Eine genaue Beschreibung ist nicht beigefügt, sondern nur angegeben, dass ein Handgriff in jedem Conpé des Zuges vorhanden und mit einer Batterie und Weckerglocke in dem Conpé des Zugführers derartig verbunden ist, dass, sobald Jemand den Handgriff anzieht, die Batterie geschlossen und dadurch der Wecker zum Läuten gebracht wird. Ist der Handgriff einmal in der ausgezogenen Lage, so kann er nur durch einen im Besitze des Zugführers befindlichen Schlüssel in seine normale Lage zurückgebracht werden.

A. a. O.

Allgemeines und Betrieb.

Projectirte pneumatische Bahnen für den Postverkehr in Berlin.

Nach der deutschen Bauzeitung (1876 Seite 39) sollen ganz in der Kürze in Berlin 28 Kilometer pneumatische Bahnen für den Depeschen-Verkehr hergestellt werden, die in 2 Hauptkreisen resp. die Stadttheile südlich und nördlich der Spree umfassen, vertheilt werden sollen. Beide Kreise werden jeder für sich mit dem Haupttelegraphen-Amt in der Französischen Strasse in Verbindung gesetzt; das hisherige pneumatische Rohr zwischen diesem und der Börse bleibt bestehen.

An 11 Stellen in der Stadt sollen pneumatische Depeschen-Aemter errichtet werden, jedes Amt wird mit dem zunächst liegenden durch ein Rohr verbunden. Vier Dampfmaschinen sollen aufgestellt werden und beide Systeme, das der Luftcompression und das der Luftverdünnung, in Anwendung kommen. Die Banpläne für die Maschinen und Einrichtungen sollen bereits festgestellt und die nöthigen Grundstücke erworben sein.

In Betreff des zukünftigen Betriebsplans, so wird beabsichtigt, alle 15 Minuten einen Zug, der etwa 200 Telegramme oder Stadtpost-Briefe befördern kann, durch jeden der beiden Kreise laufen zu lassen; der Plan ist so gedacht, dass selbst diejenigen Sendungen, welche 5—6 Stationen zu durchlaufen haben, nicht mehr als 15 Minuten Zeit für die Beförderung im Rohr und 30 Minuten von der Aufgabe bis zur Ansfieferung an den Adressaten erfordern.

Die Bestimmung einer relativ geringen Anzahl von Stationen lässt erkennen, dass zunächst nur eine beschränkte Verwerthung des pneumatischen Dienstes in Aussicht genommen ist; Briefe und Depeschen mit wenig entfernt liegendem Bestimmungsorte werden vorläufig noch in der hisherigen Weise befördert werden; nur für Stücke mit entlegenem Ziel wird man den pneumatischen Dienst benutzen. Format und Tarif für diese Stücke sind erst noch festzusetzen; was letzteren betrifft, so wird vorläufig in Aussicht genommen, denselben gleich hoch mit den Stadt-Telegrammen zu normiren. Man denkt sich, dass die hierdurch eintretende Vertheuerung der pneumatischen Depeschen dadurch wieder ausgeglichen wird, dass die Absender in der Zahl der Worte volle Freiheit haben und dass die Depeschen originaliter in den Besitz der Adressaten gelangen.

A. a. O.

Entwickelung des Pferde-Eisenbahn-Netzes in Berlin.

Am 1. Januar 1876 besass Berlin mit Umgebung ein Netz zum grossen Theil doppelgleisig angelegter Pferdebahnen von insgesammt 92,5 Kilom. Gleislänge, wovon 74,0 Kilom. auf das Netz der Actien-Gesellschaft «Grosse Berliner Pferde-Eisenbahn» entfallen, des Rest von 18,5 Kilom. die Charlottenburger Babu mit Verlängerung nach Westend und Abzweigung nach dem zoologischen Garten bildet. An Bahnlänge, die am 1. Januar 1876 sei es 1-, sei es 2-gleisig vorhanden war, wird man reichlich 60 Kilom. zu rechnen haben, was einer Vermehrung während des Jahres 1875 um mehr als 20 Kilom. entspricht, die his auf einen kleinen Bruchtheil von der «Grossen Berliner Pferdebahn-Gesellschaft» ausgeführt worden sind.

Was den von der Pferdebahn aufgenommenen Theil des Verkehrs betrifft, so wurden in 1875 auf dem Netze der «Grossen Berliner Pferdebahn» befördert im Ganzen 15,357,507, oder pro Tag 42075 Personen, wofür alles in Allem 2135680 Mark, d. i. pro Person nahezu 0,14 Mark, oder bezogen auf die Gleislänge, nahezu 29 Mark pro Laufmeter vereinnahmt wurden.

Ueber die Charlottenburger Pferdebahn sind uns nur die analogen Zahlen, welche sich in 1874 ergeben haben, zur Hand, bei denen wesentliche Aenderungen im Jahre 1875 aber kaum eingetreten sein dürften. Nach ersteren ist anzunehmen, dass auf den Gleisen dieser Gesellschaft in 1875 rot. 3,000,000 Personen, oder pro Tag im Durchschnitt 8210 Personen befördert wurden.

Hiernach kann die Zahl derjenigen Personen, welche die Berliner Pferdebahnen in 1875 benutzten zu 42,075 + 8220 = rot. 50,000 pro Tag angenommen werden, eine Personenzahl, deren Beförderung durch gewöhnliches Fuhrwerk etwa 2500 Wagen in Anspruch nehmen würde. Von welch' umgestaltendem Einfluss auf das Verkehrswesen grosser Städte die Pferde-Eisenbahnen sind, liegt hiernach wohl auf der Hand.

(Deutsche Bauzeitung 1876 No. 8.)

Ueber Roth- oder Schlittenbremsen.

Vom Ingenieur J. Susenbeth, z. Z. preuss. Werkmeister der Main-Weserbahn zu Frankfurt a. M.

Die von dem Telegraphen- und Signalen-Inspector der k. k. privilegirten Südbahn-Gesellschaft in Wien, Herrn Moritz Kohn, in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architecten-Vereins veröffentlichten Reisenotizen aus England: «über Bremsvorrichtungen an Eisenbahnzügen», sprechen so ziemlich die jetzt allgemeine Ansicht sämmtlicher Eisenbahn-Techniker und Betriebsbeamten aus und zeigen deutlich, dass das, was man eigentlich braucht und sucbt, noch nicht gefunden ist.

Der Aufsatz selbst lautet:

«Am meisten wird die seit neun Jahren im Gebrauche stehende Clarke'sche Kettenbremse und namentlich die neuesten Verbesserungen derselben, die sogenannte Wilkin und Clarke'sche Bremse, empfohlen. Bei dieser Bremse wird in ähnlicher Weise wie bei der Mayer und Heherlein'schen die den Wagenachsen innewohnende, lebendige Kraft benutzt, um das Angreifen der Bremsklötze an die Räder zu bewirken. Die Eisenbahn-Ingenieure werfen diesem System vor: dass hierbei nur 5—6 Wagen gleichzeitig gebremst werden können, dass die Bewegng der Hebel grosse Kraft erfordert, dass ein grosser Theil der letzteren aufgewendet wird, noch bevor die Bremse in Wirksamkeit tritt, dass die Bremse vom Maschinenführer nicht direct gehandhabt werden kann, dass, wenn ein Theil des Zuges abreisst, gar keine Bremse vorhanden ist und dass der ganze Apparat wirkungslos wird, wenn die Bremsvorrichtung an einem Wagen Schaden erleidet. Einer ausgedehnten Anwendng von Barker's hydraulischer Bremse steht die Befürchtung entgegen, dass das Wasser in strengen Wintern einfrieren könnte. Die in Amerika angeblich schon an 20,000 Waggons und 500 Maschinen angewendete Westinghons'sche pneumatische Bremse findet vorläufig in England wenig Anklang, weil man einestheils befürchtet, dass die Kantschuckleitungen und deren Verbindungen nndicht und hierdnrch die ganze Vorrichtung unwirksam werden könnte, und andererseits erst ein eigener Windkessel sammt besonderer Vorrichtung im letzten Waggon angebracht werden müsste, um die Bremse für die sich zufällig trennenden Waggons benutzen zu können.»

Neuerer Zeit findet die Westinghous'sche Bremse in Folge einer Concurrenz, welche vom 9.—16. Juni 1875 auf der Midland-Railway mit diesem und anderen Systemen stattgefunden und dahei die Erstere sich am besten bewährt hatte, mehr Anwendung. (Vergl. Organ 1876, S. 68.)

Im Anschluss an diesen sehr interessanten Artikel erlaube ich mir, meine eigene Ansicht und Erfahrung in nachfolgenden Besprechungen ergebenst darzulegen:

Da mit der immer grösseren Ausdehnung der Eisenbahnen in ihrem jetzigen Stadium naturgemäss auch ebenso die Eisenbahnunfälle sich vermehren, und in den bei Weitem meisten Fällen deshalb so verheerend auftreten, weil man bis jetzt noch kein Mittel zur Hand hat, um einen gefährdeten Eisenbahnzug schneli znm Stillstand bringen zu können, so drängt sich jedem Fachmann und selbst dem Laien das Verlangen auf, für diese Calamität eine znverlässige, schneli und wirksam functionirende Bremsvorrichtnng, mit einem Wort eine Nothbremse zu besitzen, d. h. eine Vorrichtnng, vermittels deren ein in seiner schnellsten Geschwindigkeit fahrender Eisenbahnzug, in der überhaupt möglich kürzesten Zeit, zum Stehen gebracht werden kann.

Die jetzt allgemein angewendeten und sich bewährten Eisenbahn-Waggonbremsen sollte man aber ganz ruhig so lange fortbenntzen, bis einmal eine bessere Einrichtnng diese von selbst ersetzen wird, umsomehr als so sehr driugende Gründe für die Anwendung einer sog. Eisenbahn-Zugbremse, statt dieser Eisenbahn-Waggonbremse nicht vorliegen, im Gegentheil letztere sehr viele Vortheile vor der ersteren voraus hat, da z. B. bei Anwendung einer sog. Zugbremse ebenso nöthig die Beaufsichtigungs-Mannschaft zum Oelen nnd Revidiren der Wagen während der Reise mitgenommen werden müssten, wie bei der sog. Wagenbremse; ebenso würden auch gewiss keine Reparaturkosten erspart werden, weil eine jede Einrichtung ihre natürlichen Abnutzungen mit sich bringt; auch kann bei der Beibehaltung der Wagenbremsen die Bremsmannschaft dem Terrain entsprechend zur betriebssicheren Diensthandhabung vermehrt oder verringert werden. Schliesslich sind die Wagenbremsen beim Rangiren der Wagen unvermeidlich.

Um aber das Bedürfniss einer sog. Nothbremse erst recht einzusehen, muss man zunächst alle die, den meisten Eisenbahn-Unfällen zn Grnnde liegenden Ursachen speciell beleuchten und in reifliche Erwägung ziehen und wird dann finden, dass in der Anwendng einer Nothbremse erst dasjenige Argument liegt, nach welchem man eigentlich znnächst trachten solite. Fasst man daher die Ursachen der Eisenbahn-Unfälle kurz zusammen, so ergeben sich folgende Anhaltspnnkte:

1) Schäden an den Knnstbanten nnd dem Oberbau, z. B. fanlen Schwellen, Dammabrutschungen, Brüche an Ausweichen nnd Herzstücken, oder Fehler an den Schienen nnd deren Befestigungen, wie Laschen, Kloben etc.
2) Defecte an den Betriebsmitteln, z. B. Achsenbruch, Radbandagenbruch, überhaupt Brüche an Maschinen und Wagenbestandtheilen, z. B. der Steurung, Tragfedern, Bremseinrichtungen, Kuppelungen n. s. w.
3) Unvorherzusehende Ereignisse, z. B. vorsätzliche Verbrechen an dem Bahngleise, oder Anlegen von Hindernissen auf den Bahnkörper, sowie zufällige oft unerklärbare Entgleisungen, mæchmal sogar einzelner Achsen mitten in einem Zuge, Trennung des Zuges und dadurch leicht entstehende Zusammenstösse auf Gefällen, Tunnels und Nachts.
4) Zufällige Hindernisse auf der Bahn, z. B. durch Vieh, Menschen oder auf einem Uebergang der Bahn, durch zusammengebrochenes Strassenfuhrwerk oder dessen Bespannung, bei Beschädigung der Barrière oder Scheuwerden der Pferde etc. etc.

Ebenso zählen irrthümliche, vielleicht auch böswillige Veränderungen der Signale oder falsche Stellung einer Ausweiche zn den möglichen Vorkommnissen.

Erfahrungsmässig hätte ein Unglück, in den bei Weitem meisten Fällen, noch abgewendet oder wenigstens sehr vermindert werden können, wenn, wie oben gesagt, eine Vorrichtung vorhanden gewesen wäre, mittels dessen einem jeden Individnm des bedrohten Zuges, gleichgültig ob Zug- oder Maschinenbeamter oder Passagier, ermöglicht gewesen wäre, im Moment, wo er znerst die Gefahr bemerkte, wirksam in den Gang des Znges einzugreifen, um denselben in der überhaupt möglichst kürzesten Zeit zum Stillstand zu bringen. Denn alle oben angegehenen Fälle, welche schon oft die Veranlassnng zn verheerenden nnd traurigen Eisenbahnunfällen und Verlusten an Menschenleben, Gesnndheit nnd Eigenthum unrettbar gezogen, haben erfahrungsmässig gelehrt, dass einzelne Individnen des Zuges schon lange vor der Katastrophe die Ursache einer solchen sahen, spürten oder

hörten, aber nicht einmal sich selbst, geschweige anderen Menschen des Zuges haben helfen können, aus dem einfachen Grunde, weil sie im Coupé eingesperrt und jeder Communication mit den Zug- und namentlich den Maschinenbeamten beraubt gewesen und kein Mittel hatten, helfend einzugreifen.

Um wenigstens eine Aushülfe zu geben, sich Mittheilung machen zu können, baute man sog. Intercommunications-Waggons, d. h. solche, wo man aus einem Coupé und sogar aus einem Waggon in den andern gehen kann. Sodann suchte man Signal-Vorrichtungen zwischen den Passagieren, Zug- und Maschinenbeamten herzustellen. Man legte von Bremser zu Bremser, oben oder neben den Waggons sog. Zugleinen bis zu der Locomotive, dort oft direct an die Dampfpfeife oder an besondere Wecker (Allarmgeber) etc.

Von allen diesen, mitunter sehr sinnreich construirten Einrichtungen, hat bis jetzt doch noch nicht eine einzige dem Zweck vollständig entsprochen oder allgemeine Einführung gefunden. Theils sind dieselben nicht zuverlässig genug, theils geht zu viel Zeit dadurch verloren, dass die betreffenden Beamten mit den jetzigen Hülfsmitteln den Zug nicht schnell genug zum Stillstand bringen können und im unglücklichsten Fall das Signal gar nicht mehr erhalten, z. B. wenn der Zug zerrissen und sich schon in zwei Theile getrennt hat.

Um diesen zuletzt angegebenen, sehr kritischen Fall, aus welchem oft schon folgenschwere Unglücksfälle durch Zusammenstösse auf Gefällen und Tunnels und Nachts entstanden sind, fördersamst vorzubeugen, entwarf ich ein Project zu einer Signal-Vorrichtung, welche von diesem Fehler frei ist und nannte dasselbe Nothsignal für Eisenbahn-Coupé. Dasselbe ermöglichte selbst in diesem letztangegebenen Falle, dennoch sicher ein Signal zu geben und zwar aus jedem Coupé und jedem Personenwaggon, getrennt von allen anderen. Ich habe davon auf der Wiener Weltausstellung, nebst anderen, von mir für den Eisenbahnbetrieb ausgestellten Apparaten, in der 13. Gruppe (Maschinenhalle, Pfeiler 70 C.) ausgestellt.

Nach meiner reiflichen und gründlichen Ueberlegung über alle diese Einrichtungen und meiner langjährigen eigenen Erfahrung im Eisenbahnbetrieb, bin ich zu der Einsicht gelangt, dass alle bisher erwähnten Schlussfolgerung und Ueberzeugung gekommen, dass mit allen diesen Mitteln dennoch nicht schnell zuverlässig und kräftig genug, im Momente der Gefahr, helfend eingeschritten werden kann und ersann aus diesem Grunde ein ganz **neues System.**

Dasselbe wird an jeden Eisenbahnwagen ziemlich einfach anzubringen sein und braucht nicht erst bei herreinbrechender Gefahr von dem Passagier oder Zugbeamten zu dem Maschinenführer hinsignalisirt zu werden, sondern es kann damit ein jeder Insasse des bedrohten Zuges, welcher zuerst die Gefahr bemerkt, ganz unabhängig von allen Anderen; den Zug selbst und wenn er auch in seiner grössten Schnellzugsgeschwindigkeit begriffen ist, auf höchstens eine Entfernung von 4—6 Wagenlängen zum Stillstand bringen; ebenso können beide sich etwa getrennten Zugtheile im Moment ihrer Trennung ohne Zuthun menschlicher Hülfe durch sich selbst festgestellt werden und zwar jeder Zugtheil für sich, ganz unabhängig von dem anderen Theil.

Bei Personenwagen geschieht die Auslösung dieser sog. Nothbremse von jedem Coupé aus und wird hierbei sowohl der Waggon, wie auch das Coupé gleichzeitig automatisch und unabänderlich bezeichnet. Bei Güterwagen geschieht die Auslösung der Nothbremse von jedem besetzten Bremsersitz aus und von der Locomotive geschieht es von dem Führer oder Heizer, überhaupt ohne alle Mühe durch einfaches Aufdrücken auf einen Hebel.

Dass eine solche Vorrichtung eine wahrhafte Wohlthat und ein Schutzgeist zunächst für das auf Eisenbahnen reisende Publiknm, für deren Leben und Gesundheit, soweit es überhaupt in menschlichem Ermessen liegt, wäre, ist gewiss einleuchtend und seine Einführung erwünscht, aber auch ebenso wäre es für den Staat und die Privat-Eisenbahn-Verwaltungen eine gewiss nicht zu unterschätzende Garantie für die Sicherheit, das Eigenthum und die Verantwortnng.

Was nun schliesslich die Construction selbst anbelangt, so besteht diese aus einem, an **jedem Rad** der Eisenbahnwagen anzubringenden sog. **Hemmschuh,** ähnlich dem an allen Gebirgs-Fuhrwerken.

Für alle normale Fälle hängen dieselben alle oben an den Wagen genau über den Schienen und werden im Moment der Gefahr sämmtlich vor das Rad herab auf die Schienen fallen gelassen, so dass das Rad auf denselben auflaufen muss. Um dieses Herabfallen bewirken zu können, ist an jedem einzelnen Wagen eine Auslöse-Vorrichtung angebracht. Sämmtliche Vorrichtungen sind dann aussen unter den obern Wagentritten durch eine längs des ganzen Wagenzngs hinlaufende gut gezwirnte starke Leine wiederum mit einander verbunden. Durch einfaches Anziehen dieser Zugleine, gleichgiltig an welcher Stelle der ganzen Wagenzuglänge, kann die Vorrichtung, welche an jedem Wagen vorhanden ist, ganz leicht ausgelöst werden und so die Hemmschlitten vor sämmtlichen Rädern successive herunter fallen gelassen werden. Ebenso präcise findet die Auslösung der Hemmschütten statt, wenn z. B. durch den Bruch einer Kuppelnng etc. der Zug sich in zwei Theile trennen sollte, weil das eine Ende der Auslösezugleine an den letzten Wagen des Zuges und das andere an der Locomotive befestigt ist und die Leine durch ihre, der Zerreissung an irgend einer Stelle, ebenfalls vorausgehende Anspannnng sämmtliche Nothbremsen an den beiden Zugtheilen auslösen muss und so dieselben nach allen Richtungen hin feststellt.

Ebenso einieuchtend ist es, dass die, den zu bremsenden Zug einhaltende Kraft, eine sehr grosse sein muss, weil bei jeder Fahrrichtnng stets das halbe Eigengewicht des ganzen Wagenzuges, die Frictionsbelastung hergiebt, d. h. weil nach jeder Richtung der Fahrt immer die Hälfte sämmtlicher Räder des Zuges auf die elastisch aufgehängten Hemmschlitten auflaufen und dieselbe feststellen.

Durch welche Vorrichtung die Zugleine von jeder beliebigen Stelle am Zuge, nachdem dieselbe durch einen einfachen Hand-

druck ausgelöst ist, so heftig angezogen wird, dass alle Bremsschlitten an dem Zuge ansgelöst nnd herunterfallen, muss ich mir vorläufig für mein Patent vorbehalten, bemerke aber, dass hierzu keinerlei mechanische Vorrichtungen, wie sie bei den bis jetzt bekannten, auch schon oben erwähnten Zughremsen, sowie dem neuesten Modell auf der Wiener Weltausstellnug von C. O. Olin vorgeschlagen werden, in Anwendung kommen, sondern dasselbe auf so einfache und natürliche und zuverlässige Weise geschieht, dass es von selbst jedem Laien, geschweige Fachmann einleuchten muss.

Die Ein- nnd Ausschlingung der Zugleine bietet ebenfalls keine Schwierigkoiteu; dieselbe ist an der Locomotive auf eine Rolle mit Handkurbel aufgewunden, und holt sich beim Gebrauch das lose Ende derselben ein betreffender, dazu eingelernter Bremser des Zuges, geht mit demselben von Waggon zu Waggon des Zuges zurück, immer dieselbe über die drei Rollen und die Führungen an jedem Wagen einlegend nnd dabei immer die Leine nachziehend, bis zu dem letzten Wagen des Zuges; hier wird das Ende an den Wagen festgebunden und dann, nachdem der Zug angezogen, d. h. sämmtliche Zugketten zwischen den Wagen gespannt sind und natürlich mit ihnen die Zugleine selbst, welche frei über die Rollen und Führungen an den Wagen läuft, wird von dem Maschinenführer die Sperrklinge an dem Zugleinenhaspel eingelegt und dadurch auch vorn am Zuge die Leine festgehalten. Die ganze Arbeit kann bequem in fünf Minnten bei einem grossen Zuge beendet sein.

Das Ausschlingen der Zugleino nach beendeter Reise ist noch einfacher und geschieht dadurch, dass der Maschinenführer mit der Handkurbel dieselbe, nachdem sie am letzten Wagen abgeknüpft ist, anf den Haspel an der Locomotive aufwindet. Nachdem dies geschehen, können die einzelnen Wagen von dem Zuge ab- und andere zurangirt werden, als wenn keine Nothbremse an den Wagen vorhanden wäre, nnd wird der Gebrauch der einzelneu, gewöhnlicheu Wagenbremsen zu keiner Zeit durch die Nothbremse gestört; vielmehr ist deren Gebrauch jederzeit ermöglicht.

Soll endlich ein durch die Nothbremse festgestellter Zng wieder weitergeführt werden, so muss der ganze Wagenzug nm etwas zurück gefahren werden, damit sämmtliche festgestellten Räder wieder von ihren Bremsschlitten herunterlaufen und frei werden. Die Bremsschlitten selbst schnappen dann durch eine zuvor an jedem Wagen eingeknappte Feder wieder soweit in die Höhe, dass sie von den Räderu nicht mehr erreicht werden können. Die Manipulation erfordert einen Zeitaufwand, welcher, in Anbetracht des vielleicht dadurch abgewendeten grossen Eisenbahnunfalls, leicht hinzunehmen ist.

Was nun schliesslich die Kosteu einer solchen Vorrichtung anbetrifft, so wird sich dieselbe für eine Maschine, Tender oder Wagen auf 400 Thlr. beiaufeu.

Die Auslöse-Einrichtung für einen Bremsersitz auf 50 Thlr., für ein Coupé auf 60 Thlr. und die Auslösung und Rollenführung an der Maschine ausserdem auf 200 Thlr. stellen.

Es würde hiernach ein Schnellzug von z. B. 8 Waggon à 5 Coupé und 1 Maschine mit Tender auszurüsten kosten:

1 Maschine 1 Tender 8 Waggon	à 400 Thlr.	.	4000 Thlr.
8 Bremsersitzen à 50 Thlr.		.	400 «
40 Coupé à 60 Thlr.		. . .	2400 «
1 Maschinenauslösung		. . .	200 «
	Zusammen:		7000 Thlr.

Oder eine Maschine mit Tender würde kosten . . 1000 Thlr.
Ein Personenwagen à 5 Coupé und Bremsersitz . 750 «
Ein Gütterwagen mit Bremsersitz . . . . . 450 «
« « ohne « . . . . . 400 «
Ein Personenwagen ohne Bremsersitz mit 5 Coupé 700 «

Zu jeder weiteren Anskunft hin ich jederzeit gern bereit.

Patentnahme behalte ich mir vor, bin indessen auf Verlangen gern nnd jederzeit bereit Zeichnungeu zuzusenden.

Amerikanische Eisenbahuen

Im Jahre 1830 waren in den Vereinigten Staaten 23 Meilen Eisenhahnen im Betriehe, im Jahre 1840, 2302 Meilen; im Jahre 1850, 9021 Meilen; zehn Jahre später 30,635; Ende des vorigen Jahres war die Meilenzahl auf die bedeutende Höhe von 71,875 gestiegen. Die energische Inangriffnahme des Eisenhahnbanes dadirt vom Jahre 1849. Vor dieser Zeit fand nur eine durchschnittliche Zunahme von 315 Meilen per Jahr statt, dagegen steigerte sich die Zunahme nach dieser Zeit ganz bedeutend. Besonders bemerkeuswerth in dieser Beziehung sind die Jahre 1853, in welchem 2452 Meilen hergestellt wurden, 1856, in welchem 3647 Meilen neue Bahnstrecken vollendet wurden nnd die Periode von 1869 bis 1872, in welcher bezw. 4953, 5690, 7670 nnd 1167 Meilen gebaut wurden. Während des Krieges wurde der Eisenbahnban fast gänzlich eingestellt. Im Jahre 1861 nnd 1862 wurden nur 1485 Meilen gebaut und obgleich die Zahl im Jahre 1863 übertroffen wurde, so redncirte sich die Anlage neuer Bahnen im Jahre 1864 auf 738 Meilen. Vergleicht man ohige Resultate mit dem Fortschritte des Eisenbahubaues der neuesten Zeit, so ergiebt sich eine bedeuteude Abnahme, die Meilenzahl für 1874 betrug nnr 1940 Meilen. Die Ursache hiervon liegt sehr nahe und es steht zu erwarten, dass erst nach Verlauf von Jahren solche Fortschritte, hinsichtlich des Eisenbahnbaues in den Staaten, wieder zu verzeichnen sein werden. Dieselbe Ursache, welche dem Ban neuer Eisenbahnen Einhalt gethan hat, hat anch eine Abnahme der Einnahmen und der Dividenden bewirkt.

Dieses enorme Eisenbahnnetz, welches sich über ein Land von $2^1/_2$ Million □-Meilen ausbreitet, wird in 547 verschiedene Eisenbahnen eingetheilt, wovon einige zusammen verschmolzen, andere an grössere Gesellschaften verpachtet sind, der bei weitem grösste Theil jedoch unabhängigen Verwaltungen unterstellt ist. Die älteste Linie ist die Baltimore und Ohio Railroad, welche im Jahre 1827 priviligirt wurde. Diese Linie hat jetzt 1456 Meilen, wovon der grösste Theil, wie bei den meisten amerikanischen Bahnen, eingleisig ist. Diese Gesellschaft hat jedoch auch 327 Meilen zweigleisige Strecken, eine Länge von 19 Meilen, hat sogar 3 nnd 4 Gleise.

Tabelle der Meilenzahlen, Kosten, Verkehr und

Laufende Nummer.	Name des Staates.	Einwohnerzahl des Staates.	Flächenraum in □Meilen.	Meilenlänge der Bahn.	Verpflichtungen. Einwohner pro Meile Eisenbahn.	Verpflichtungen. □Meilen pro Meile Eisenbahn.	Verpflichtungen. Anlage-Capital. dols.	Verpflichtungen. Schulden. dols.	Verpflichtungen. Gesammt-Capital. dols.	Kosten der Bahn pro Meile. dols.	Roll-Material. Locomotiven.	Roll-Material. Wagen. Personen-	Roll-Material. Wagen. Güter-	Meilen der Züge.
	Neu-England-Staaten.													
1	Maine	640,000	35,000	957	669	86,6	16,160,924	24,979,694	41,079,718	39,131	100	191	2,412	3,012,074
2	New-Hampshire	325,000	9,280	918	354	10,1	10,730,152	5,031,884	15,765,036	23,414	124	143	2,354	2,541,419
3	Vermont	336,000	10,212	778	432	12,1	9,333,900	18,421,384	27,755,284	35,638	200	138	3,197	3,075,526
4	Massachusetts	1,575,000	7,800	1786	882	4,3	61,362,307	41,983,435	102,745,742	45,077	784	1307	16,005	16,158,555
5	Rode Island	245,000	1,306	173	1416	7,5	3,832,017	2,418,864	6,250,881	49,899	82	48	258	610,169
6	Connecticut	575,000	4,750	897	641	5,3	35,767,515	18,928,550	51,696,065	47,983	248	363	4,251	5,257,911
	Middle-Staaten.													
7	New-York	4,600,000	47,000	5250	876	8,9	278,998,316	204,959,079	483,957,395	77,728	1477	1594	38,555	41,761,855
8	New-Jersey	1,016,000	8,320	1438	707	5,8	81 993,415	94 954,490	176,957,905	101460	642	810	21,451	—
9	Pennsilvania	3,775,000	46,000	5687	664	8,0	251,342,899	309,292,315	560,635,214	76,863	2273	1524	93,319	40,510,038
10	Delavare	135,000	2,120	280	480	8,0	2,789,652	2,557,871	5,347,523	25,050	3	5	30	373,508
11	Maryland	1,000,000	11,188	1060	906	10,5	42,668,568	48,658,736	91,328,301	49,658	598	376	12,515	—
12	West-Virginia	475,000	23,000	4	803	39,9	140,751	—	140,751	35,322	2	1	2	—
	West-Staaten.													
13	Ohio	2,810,000	36,964	4398	644	9,0	209,398,767	217,587,924	426,986,691	61,414	1779	1173	39,288	43,952,197
14	Michigan	1,370,000	56,457	3361	408	16,9	46,065,888	86,940,132	133,006,120	41,652	517	382	13,453	12,985,485
15	Indiana	1,800,000	33,809	3890	462	8,7	97,391,529	115,9 86,862	213,306,391	49,553	883	633	18,219	21,564,520
16	Illinois	2,875,000	55,410	6759	429	8,2	210,546,899	189,421,345	399,968,274	47,630	1556	1055	34,372	34,574,437
17	Wisconsin	1,189,000	53,924	2428	490	22,2	40,285,544	57,131,519	97,417,063	35,717	200	232	5,697	—
18	Minoresota	610,000	83,531	1990	307	42,0	25,255,626	76,916,123	102,171,749	41,938	185	141	4,207	2,597,842
19	Jowa	1,425,000	55,015	3765	378	14,6	50,784,951	46,464,768	97,249,719	39,647	138	117	2,840	—
20	Kansas	610,000	81,318	2150	280	37,8	45,329,950	78,954,673	124,284,623	45,253	250	216	4,402	—
21	Nebraska	225,000	75,995	1107	203	68,7	54,916,000	97,114,008	152,030,008	53,737	47	51	721	—
22	Missouri	1,350,000	65,351	2880	477	22,7	100,532,668	93,816,121	194,348,792	60,887	464	392	9,577	—
23	Wyoming-Territory	55,000	97,883	459	120	214,9	—	—	—	—	—	—	—	—
24	Utah-Territory	115,000	84,476	459	250	184,0	4,800,000	4,365,000	9,165,000	31,947	21	23	275	—
25	Dakota-Territory	35,000	150,932	275	130	54,9	1,500,000	1,200,000	2,700,000	43,548	3	4	46	—
26	Colorado-Territory	100,000	104,500	682	147	153,2	12,214,390	7,329,114	19,543,414	44,685	22	18	361	539,738
	Süd-Staaten.													
27	Virginia	1,240,000	38,348	1638	757	23,4	34,947,528	61,376,890	96,324,418	46,332	276	247	4,756	3,693,486
28	North-Virginia	1,120,000	50,704	1315	851	38,5	21,686,340	14,733,396	36,369,686	28,745	170	156	1,615	—
29	South-Virginia	720,000	34,000	1320	550	25,8	15,955,134	15,575,346	31,530,480	29,038	126	114	1,294	1,938,428
30	Georgia	1,295,000	58,000	2260	550	25,7	33,692,085	11,815,539	45,507,624	22,320	168	294	4,402	—
31	Florida	235,000	59,268	484	470	126,5	3,450,000	3,721,627	7,171,627	18,496	22	24	202	—
32	Alabama	1,040,000	50,722	1722	604	29,5	25,747,557	43,169,447	68,917,404	38,240	198	177	2,165	—
33	Mississippi	870,000	47,156	1018	854	46,2	8,610,591	19,812,206	28,422,797	31,504	127	71	1,231	—
34	Louisiana	765,000	41,346	539	1420	76,7	18,002,650	34,721,157	52,724,107	56,980	168	132	2,639	—
35	Texas	960,000	271,356	1650	500	167,5	12,026,068	52,534,274	64,565,342	40,078	164	131	2,737	—
36	Kentucky	1,400,000	37,681	1326	1060	28,5	21,565,178	30,916,057	52,181,535	36,374	259	204	4,621	—
37	Tennessee	1,320,000	45,600	1630	810	28,0	10 620,447	13,453,896	24,144,283	35,873	125	81	1,678	—
38	Arkansas	550,000	52,198	700	800	74,6	7,500,000	7,820,000	15,320,000	55,093	19	17	181	—
	Pacific-Staaten.													
39	California	675,00	188,981	1328	508	142,3	83,112,600	76,220,109	159,332,709	80,981	45	74	731	—
40	Oregon	120,000	95,274	251	478	379,7	—	—	—	—	—	—	—	—
41	Nevada	75,300	104,125	650	115	160,2	—	—	—	—	—	—	—	—
42	Washington-Territory	57,000	69,994	110	340	636,1	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sa. od. Durchschnitt	42,229,000	2,492,321	71,875	581	34,4	1,990,967,486	2,231,029,108	4,222,026,591	60,132	14,522	12,689	351253	—

Einnahmen der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten.

Verkehr.		Einnahme.											
Zahl der Passagiere.	Tonnen Fracht.	Von Passagieren. dols.	% v. d. Gesammt-Einnahme.	Für Fracht. dols.	% v. d. Gesammt-Einnahme.	Von anderen Quellen. dols.	Gesammt-Einnahme. dols.	Einnahme pro Meile.	Einnahme pro Einwohner.	Unterhaltungskosten. dols.	% der Unterhaltungskosten v. d. Einnahme.	Reingewinn. dols.	% des Reingewinns von der Einnahme	% der Dividende vom Anlage-Capital.
1,544,134	1,428,509	1,706,971	37,1	2,575,291	56,0	318,074	4,600,336	4,643	7,19	3,117,980	67,8	1,482,356	32,2	1,72
1,363,943	1,730,274	1,197,295	33,3	2,207,539	61,5	182,915	3,587,749	6,175	11,04	2,521,813	70,3	1,065,936	29,7	6,10
1,227,400	1,839,175	1,436,269	32,2	2,846,248	64,6	171,150	4,453,678	6,002	13,36	2,681,107	60,0	1,782,571	40,4	1,13
36,695,534	9,521,348	12,051,803	45,3	12,884,185	48,4	1,660,571	26,600,559	12,819	16,89	18,374,102	69,1	8,226,407	30,9	1,87
1,174,331	337,949	648,150	58,0	441,534	39,6	26,763	1,116,443	9,151	4,75	641,501	57,5	87,490	42,5	6,03
7,992,533	2,504,725	5,071,289	52,3	4,106,480	42,4	516,740	9,695,509	8,844	16,86	6,015,020	62,0	3,680,471	37,9	6,73
22,550,787	21,462,918	16,219,082	24,6	43,617,358	66,3	7,706,546	65,805,986	12,342	14,31	43,535,470	66,2	22,270,516	33,8	3,37
—	—	8,984,823	34,1	16,362,402	62,2	937,022	26,320,307	18,413	25,10	16,740,053	63,8	9,580,254	36,2	7,20
27,535,790	55,508,346	13,470,224	17,6	60,547,858	78,5	3,027,596	77,015,678	16,373	20,40	45,088,706	58,5	31,924,972	41,5	8,01
24,142	111,228	211,267	34,8	360,873	59,4	35,174	607,434	2,920	4,50	430,319	70,9	177,115	29,1	3,47
—	—	2,814,475	16,8	13,749,085	82,3	142,271	16,705,831	14,059	16,70	10,433,194	62,4	6,272,637	37,6	4,79
—	—	—	—	51,202	100	—	51,202	10,240	0,11	29,324	57,3	20,878	42,7	—
13,165,115	20,799,738	13,088,889	24,5	37,547,871	69,7	3,191,048	55,827,808	9,591	19,15	36,472,473	67,7	17,355,365	32,3	3,26
4,399,261	4,759,387	5,111,401	34,7	9,016,758	61,2	597,010	14,725,169	5,175	10,75	9,996,096	67,9	4,728,473	32,1	0,14
5,539,961	8,712,228	7,105,050	28,8	16,016,866	65,0	1,511,030	24,632,946	5,793	13,68	17,328,071	70,3	7,304,875	29,8	0,33
9,603,397	14,381,798	12,820,773	22,8	38,330,564	68,1	4,973,240	56,121,577	6,939	19,48	34,871,776	62,2	21,252,861	37,8	3,72
—	—	2,612,465	23,4	7,594,152	67,9	974,532	11,181,149	4,255	9,40	7,357,542	65,8	3,823,607	34,2	—
661,730	1,251,740	978,516	22,2	3,150,084	71,5	273,755	4,402,385	2,418	7,22	3,460,249	78,6	942,136	21,4	0,18
—	—	2,237,631	25,5	6,292,520	70,7	333,487	8,773,638	3,151	5,45	6,173,067	70,3	2,600,071	29,8	1,67
—	—	2,295,094	30,4	4,781,321	62,1	738,662	9,865,077	3,899	16,17	5,301,814	53,7	4,563,263	46,3	—
—	—	4,412,586	36,3	6,674,523	54,8	141,760	12,171,160	10,995	54,09	5,698,825	46,8	6,472,335	53,2	—
—	—	4,476,682	39,0	5,760,154	65,4	674,617	14,911,513	5,430	7,64	9,633,196	64,6	5,278,317	35,4	0,34
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	490,000	27,8	985,000	63,8	128,859	1,543,859	6,831	13,42	810,146	52,4	733,893	46,6	6,25
—	—	54,667	34,6	96,131	60,8	7,349	158,147	2,592	6,06	90,291	57,0	67,946	43,0	—
80,379	190,909	459,662	43,9	514,768	49,2	66,633	1,041,063	2,393	10,41	547,350	49,7	523,713	50,3	—
1,022,915	1,233,876	2,079,509	30,4	4,200,948	61,5	562,686	6,842,633	4,112	5,36	4,610,215	67,9	2,196,418	32,1	0,39
—	—	657,015	30,9	1,054,343	62,1	384,767	2,668,125	2,668	2,38	1,5-5,218	59,4	1,082,907	40,6	0,50
—	—	824,123	27,9	2,471,999	70,6	204,423	3,500,545	3,414	4,86	2,147,452	61,3	1,353,093	38,7	—
—	—	1,408,077	20,2	5,307,816	76,0	273,864	6,989,357	3,893	5,56	5,100,874	73,0	1,889,483	26,4	2,10
—	—	191,895	35,3	343,905	63,3	7,130	542,930	1,486	2,41	387,570	71,4	155,357	28,6	—
—	—	1,771,430	36,0	2,843,475	57,8	300,997	4,915,908	2,924	4,72	3,791,118	77,1	1,124,790	22,9	—
—	—	811,333	23,4	2,492,879	71,8	161,714	3,468,926	4,359	3,99	2,311,240	66,6	1,157,686	33,4	—
—	—	1,187,580	25,6	3,162,904	68,3	288,860	4,639,344	5,321	6,04	2,489,722	53,7	2,149,650	46,3	—
—	—	1,592,858	22,8	4,920,720	70,6	455,308	6,968,886	4,461	7,26	4,170,609	59,8	2,798,277	40,2	—
—	—	2,311,596	32,9	4,465,987	61,0	542,497	7,320,080	5,309	5,23	5,254,225	71,8	2,065,855	28,2	—
—	—	1,071,290	28,9	2,471,555	66,7	161,783	3,708,628	4,772	2,81	2,911,629	70,7	1,096,999	29,6	0,11
—	—	253,895	35,6	437,355	66,9	22,290	713,480	2,557	1,30	434,014	60,8	279,466	39,2	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	6,272,666	37,1	10,178,961	62,4	22,459	16,774,086	10,234	18,49	6,921,310	41,9	9,852,776	58,1	3,92
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	140,199,058	27,1	317,013,674	64,8	30,960,299	518,973,031	7,344	12,32	329,225,274	63,6	187,747,757	36,1	3,37

Die Pennsylvania Railroad ist eine der bedeutendsten Eisenbahnen und zweifellos die beste Linie der Vereinigten Staaten. Sie wurde im Jahre 1847 priviligirt und 1854 vollendet und ist seit dieser Zeit bedeutend verändert und verbessert. Die Länge der Hauptbahn, d. i. von Philadelphia bis Pittsburg beträgt nur 355 Meilen, die Zweigbahnen und gepachteten Bahnen hinzugerechnet stellt sich die Meilenzahl auf 829. Westlich von Pittsburg breitet sich ein grosses Eisenbahnnetz von 3000 Meilen aus, welches bis znm Jahre 1871 zur Pennsylvania-Eisenbahn gehörte, in diesem Jahre jedoch an eine neu gebildete Pennsylvania-Gesellschaft abgetreten wurde. Die Pennsylvania-Linie ist eine zweigleisige nnd hat anf ungefähr 800 Meilen Stahlschienen zur Anwendung gebracht, welche von 56 Pfd. bis 67 Pfd. wiegen. Einige Details ans dem Betriebsbericht des Jahres 1874 wird von Interesse sein. Die Gesellschaft besitzt 654 Locomotiven, 296 Personen- und 13490 Güterwagen aller Arten. Hierzn kommen 1000 Kohlenwagen, welche gepachtet waren und 9600 Güter- und Kohlenwagen von anderen Gesellschaften. Während des Jahres betrug die Meilenzahl der Züge:

für Passagiere	2,928,003
« Güter	11,716,819
Sa. der Zug-M.	14,644,822

Der Verkehr stellte sich wie folgt:

Passagiere: 6,088,103 = 174,768,556 befördert p. Meile.
Güter Tonnen 8,626,946 = 1,372,566,976 « « «

Die Gesammteinnahme betrug 77,015,678 Dolls. oder mehr als 15,000,000 £ und die Ausgaben 45,088,716 Dolls. oder 9,000,000 £ gleichbedeutend mit einer Dividende von 8 p. c. des Anlagecapitals.

Die längsten Linien in den Vereinigten Staaten sind die Union- und Central-Pacific hezw. von 1038 nnd 1222 Meilen Länge, welche zusammen die Eisenbahnverbindung qner durch den Contlnent vermitteln. Das Rollmaterial scheint in gar keinem Verhältniss znr Länge dieser Bahn zu stehen, indem es aus 330 Locomotiven, 368 Personen- und 6949 Güterwagen besteht. Die Gesammtkosten dieser Linien nebst allem Znbehör betrug 234,321,088 Dolls. ungefähr 46,860,000 £ oder durchschnittlich 20,000 £ p. Meile. Während des Jahres 1874 wurden nur 506,571 Passagiere und 188,877 Tonnen Fracht befördert. Die Gesammteinnahme der beiden Linien betrug 14,374,742 Dolls., wovon 3,256,530 Dolls. von Seiten der Central-Pacific als Dividende aushezahlt wurden, d. h. 6 % des Anlagecapitals welches die Hälfte des Totalcapitals beträgt. In Folge von Congress-Beschlüssen des Jahres 1862 nnd 1864, welche den Bau der Pacificbahn autorisirten, wnrde von 16,000 bis zn 48,000 Dolls. per Meile und eine Landschenkung von 12,800 Acker per Meile bewilligt, der Bau wurde im Dec. 1863 begonnen und im Mai 1869 vollendet. Eine der bemerkenswerthesten Werke dieser Linien ist die Omaha-Brücke zwischen Omaha und Council-Bluff. Dieselbe besteht aus 11 Bögen, jeder 250 Fuss, an der Westseite mit einem Zngange von 7000 Fuss und an der Ostseite von $1^1/_2$ Meile Länge. Das Geld für die Brücke wurde vermittels Schuldscheinen, die von der Gesellschaft im Betrage von 2,500,000 Dolls. ausgegeben wurden, beschafft. Die Schuldscheine werden garantirt durch die Brücke selbst die Einnahme für dieselbe betrng lm Jahre 1874 176,839 Dolls.

Die Tabelle giebt sehr interessante Anfschlüsse betreffs der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten. Es scheint fast unglanblich, dass ein so junges Land in einem Zeitraume von 45 Jahren, im Stande war 72,000 Meilen Eisenbahnen herzustellen mit einem Kostenaufwande von 800,000,000 £ und dass deren Betrieb ein günstiges Resultat liefert, ist ebenso sehr zn bewundern. Man wird aus der Tabelle ersehen, dass eine Dividende von durchschnittlich 3,37 % in Bezng anf das ganze Eisenbahnsystem bezahlt wird, obgleich die Bahnen vieler Staaten eine viel grössere Summe bezahlen, da ohiger Procentsatz durch viele nicht rentirende nnd mit ungeheneren Kosten gebaute Bahnen sich so gering stellt. Die Bahnen von Pennsylvania zahlen 8,01 %, die von Massachusetts, 7,87; die von New-Jersey 7,20; von Connecticut 6,73; von Utah-territory 6,25 % u. s. w. Viele andere Bahnen hingegen zahlen gar keine Dividende und viele nur sehr unbedeutende. In den Süd-Staaten ist dies besonders auffallend, der durchschnittliche Procentsatz beträgt hier nur 0,50 % und in den West-Staaten 1,92 %.

In vielen Fällen, wie z. B. bei der Union-Pacific-Railway, hat die Regierng Unterstützung geleistet, grösstentheils jedoch nur durch Landschenkungen, welche zusammen genommen 214,000,000 Acker oder 338,000 □-Meilen betragen haben und wurden hiervon 20,000,000 Acker der Union- und Central-Pacific bewilligt.

Wir verdanken vorstehende Informationen einem umfassenden Bericht über Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten für 1875 nnd ist anch dieselbe Quelle bei Anfstellung der beifolgenden Tabelle henntzt. Wir werden anch mit Vergnügen zn derselben Qnelle zurückkehren, um uns betreffs der Pferdebahnen der Vereinigten Staaten und der Eisenbahnen von Canada zn informiren. (Engineering 1876 vom 7. Januar S. 3.)

Strassenbahn-Locomotiven.

Am Morgen des 22. November 1875 machte man im Beisein des Bauteuministers Caillaux nnd des Herrn Alphand, Director der städtischen Arbeiten von Paris, Versuche mit einer mit Kokes geheizten Dampfmaschine, welche als Strassenbahn-Locomotive zn benutzen wäre. Diese Maschine wurde an einen mit 14 Passagieren gefüllten Waggon gespannt und legte die Strassenbahnlinie von dem Platze vor der Kirche Saint-Germain-des-Près durch die Rue de Rennes, den Boulevard d'Enfer, die Avenue d'Orleans und die Avenue de Chatillon bis zn den Festungswerken, d. i. eine Distanz von 4200 Metern in 20 Minuten znrück. Für die Rückfahrt brauchte sie sogar nur sechszehn Minuten. Dabei war sie mit grösster Leichtigkeit zu dirigiren, ihr Tempo nach Belieben zu beschlennigen oder zu mässigen und die Pferde der vorüberfahrenden Fuhrwerke zeigten sich vor dem Dampfrosse keineswegs erschreckt. Der Minister hat den Erfinder der Maschine, Herrn Harding, lebhaft beglückwünscht. Eine gleiche Maschine ist auch in Brüssel mit Erfolg versucht worden.

Gegenwärtig wird in Kopenhagen zu demselbem Zweck eine Locomotive auf der Pferde-Eisenbahn beuntzt, welche von der Vorstadt Oesterbro nach der eine kleine halbe Meile nördlich am Strandwege belegenen Station Slukefter führt. Die in einem gewöhnlichen sogen. «Spurwagen» versteckte ganz geräuschlos

arbeitende Locomotive, welche weder Rauch noch Dampf ausstiess, zog einen zweiten angehängten grossen mit Passagieren dicht besetzten gewöhnlichen Eisenbahnwagen mit grösster Leichtigkeit und konnte sichtlich ebenso schnell zum Stehen als zum Weitergehen gebracht werden. Zahlreiche Equipagen mit zum Theil sehr feurigen Pferden begegneten dem Zuge, ohne dass die Pferde auch nur im Geringsten von demselben Notiz nahmen.

Die Aufgabe zum Forthewegen der Waggons auf den Strassenbahnen statt der Pferde Dampfmaschinen wie bei den Eisenbahnen anzuwenden, scheint jetzt wirklich glücklich gelöst zu sein. (Grothe's polytechn. Zeitung 1876, S. 54.)

Zahl der Locomotiven der Welt.

Die Zahl der auf den Eisenbahnen der alten und neuen Welt in Betrieb befindlichen Locomotiven betrug Mitte vorigen Jahres rund 60,000, welche einen Werth von ca. 2700 Mill. Mark repräsentiren. Unter dieser Anzahl erscheinen die Vereinigten Staaten von Nordamerika mit 14522 Maschinen, die Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen mit 13302 Locomotiven (nämlich Deutsche Bahnen mit 9436, Oesterreichische und Ungarische mit 3163 und Fremdländische Bahnen des Vereins mit 703), Frankreich mit 5000, Russland mit 2700, Italien mit 1250 und die Schweiz mit 400 Locomotiven.

E. H. v. W.

Die Schmalspur.

Ein Wort für dieselbe von J. Grün, Ingenieur der schweiz. Nord-Ost-Bahn.

Der Einführung jeder grossen Idee stemmen sich aus der Macht der Gewohnheit und des Herkömmlichen entspriessende Hindernisse entgegen, und manch' practischer Gedanke musste oft und kläglich an der gefährlichsten aller Klippen — dem Vorurtheile — scheitern, ehe er dasselbe durch seine innere Wahrheit siegreich überwand.

Auch die Adoption der schmalen Spur für Bahnen localen Interesses unterliegt diesem Schicksale. Die Agitation zu Gunsten derselben hat sich in den letzten Jahren in verschiedenen Ländern zu wiederholten Malen erhoben, und wir sind der Ueberzeugung, dass diese Bestrebungen sich um so öfter und dringender erneuern werden, als man von anderer Seite darauf beharren wird, der Schablone das Unfehlbarkeits-Dogma aufzuzwingen. Nicht als ob diese nicht unter Umständen — namentlich wo es sich um die Organisation grosser Körper handelt — von Vortheil sein könnte; im Gegentheil, sie darf und soll dort angewendet werden, wo ihr Ergebniss — die Uniform — von wahrem Nutzen begleitet ist. Man lasse sie jedoch fallen, wenn ihre Beachtung und Beibehaltung nur Unheil anzustiften geeignet ist und wie z. B. beim Eisenbahnbaue mitunter erhebliche Summen ohne Titel verschlingt, mithin die Rentabilität der Bahn auf viele Jahre hinaus schon von Vornherein untergräbt.

Es lässt sich eben, wie auf jedem anderen Gebiete der Technik, auch bei den Eisenbahnen kein ausschliessliches System aufstellen, welchem für alle Fälle zu genügen die Aufgabe zugedacht werden sollte, und ungleiche Bedürfnisse, verschiedene Interessen und andere Umstände erfordern auch gewiss nicht die gleichen Mittel zur Sicherung des gewünschten Erfolges.

Dem richtigen Ermessen dieser Thatsachen ist auch im Eisenbahnwesen das Bedürfniss verschiedenartiger Constructionen entsprungen, und ökonomischen Rücksichten allein verdankt der Vorschlag: «die Reduction der Spurweite für Bahnen untergeordneter Bedeutung zum Princip zu erheben», seine Entstehung. Wenn sich ungeachtet dessen die Bewohner jener Gegenden, welche mit solchen Schienenstrassen bedacht sind, gegen jenes Princip auflehnen, so liegt dies gewiss nicht in der richtigen Beurtheilung der Bedeutung desselben, sondern im hartnäckigen Festhalten an einem Vorurtheile, welches bei genauerer Kenntniss der Sachlage einer ruhigeren, der Schmalspur günstigeren Anschauung weichen müsste.

Der Hauptsteinwurf gegen die Schmalspur, «das gezwungene Umladen nämlich — welcher Einwurf allerdings, und dies spricht am vernehmlichsten gegen ihn, zumeist nur von Laien als Waffe im Kampfe gegen die verringerte Spurweite gebraucht wird — an der Hand authentischer Beispiele und Aeusserungen als Vorurtheil zu stempeln und seine scheinbare Wichtigkeit bei der Frage: «ob Normal- oder Schmalspur» auf das richtige Maass zurückzuführen, soll in Folgendem angestrebt werden.

In innigem Zusammenhange mit der zu erörternden Frage (eigentlich die Veranlassung derselben) steht ein dem befürworteten Systeme zur Last gelegter Uebelstand: «die Unmöglichkeit des Passirens der Betriebsmittel normaler Bahnen auf jenen geringerer Spurweite. Ob durch diesen sogenannten «Uebelstand eigentlich ein wirklich so unbedingter Vortheil der ersteren preisgegeben wird, ist eine Frage, die man bald zu Gunsten der Schmalspur zu entscheiden geneigt ist, wenn man bedenkt, dass es eigentlich im Interesse jeder Verwaltung liegt, ihr rolleudes Material so viel als möglich auf der eigenen Linie coursiren zu lassen, weil die bei rationeller Gebahrung hierdurch erzielte tägliche Einnahme die im anderen Falle zu beziehende Leihgebühr bei weitem übersteigt. Und werden nicht gerade bei jenen Bahnen, welche wir im Auge haben, viele Wagen den Weg leer zurücklaufen müssen, weil es gerade an geeigneter Beladung für dieselben fehlt? Man bringe ferner die Reparaturkosten für geliehene Wagen in Anschlag, welche bei dem Umstande, dass viele Gesellschaften bei dem herrschenden Austauschsysteme gezwungen sind, fehlerhaftes Material zu miethen, mitunter eine beträchtliche Höhe erreichen und einige amerikanische Bahngesellschaften sogar veranlasst haben, am Ende ihrer Linie grundsätzlich Alles nmzuladen, dann verliert man wenigstens die Neigung, die Vortheile der Möglichkeit des Passirens zu überschätzen.

Die Inconvenienz des Umladens, welche auf einen grossen Theil des Gesammtverkehrs, nämlich den Personenverkehr, keine Anwendung findet, weil das Umsteigen in die Wagen der Zweigbahn, bei welcher Spurweite immer erfolgen muss, wird oft überschätzt. Bei der Beurtheilung der Tragweite derselben kann es sich um Zweierlei handeln: 1. um den durch das Umladen hervorgerufenen Zeitverlust, 2. um die Kosten desselben.

Wir möchten, ehe wir auf diese beiden Punkte näher eingehen, vor Allem darauf hingewiesen haben, dass es schon in

der Natur jener Bahnanlage, für deren schmale Spur wir plaidiren liegt, sich mit einer kleineren Geschwindigkeit abzufinden; dass es dort, wo der herzustellende Schienenweg den Zweck haben soll, den Anstausch industrieller Erzeugnisse gegen Rohproducte und landwirthschaftliche Hervorbringnisse in wohlfeilerer unabhängigerer Weise als bisher zu vermitteln, dort endlich, wo man zwischen die Alternative einer wohlfeilen Bahn oder aber gar keiner Bahn gestellt ist, durchaus nicht daranf ankommen kann, die Ankunft der Waare auf die Stunde zu präcisiren.

Das Umladen kann bei mässigem Verkehr nur einige Stunden in Anspruch nehmen und die hierdurch herbeigeführte Verspätung auch nur von eben solcher Daner sein, abgesehen davon, dass es einfache Vorrichtungen giebt, um die Daner des Umladens auf ein Minimum zu beschränken.

Die Ingenieure Molinos und Pronnier, Erbauer der Schmalspurbahnen von Pavaux-Pontséricourt, äussern sich hierüber wie folgt: «Was die Verzögerungen anbelangt, die das Umladen verursacht, so würden dieselben bei Linien mit einem Verkehre von 30,000 Tonnen jährlich oder 80 Tonnen täglich kaum einige Stunden betragen, ein Zeitraum, der ganz ausser Betracht bleiben kann.»

Wenden wir uns dem Kostenpunkte des gezwungenen Umladens zu, in welchen von gegnerischer Seito der Schwerpunkt des Vorwurfs gelegt wird, und lassen wir lediglich die Erfahrung sprechen, so gelangen wir bald zu der Ueberzeugung, dass die aus dem Umladen resultirenden Inconvenienzen nur bei oberflächlicher Betrachtung eine Bedeutung gewinnen können, wie sie — wir wiederholen es und rufen selbst gegnerische Aussprüche zu Zeugen an — nur von Laien denselben beigemessen wird.

So äussert sich z. B. Hofrath v. Weber, der der Schmalspur nur einen sehr beschränkten Wirkungskreis angewiesen haben will, in Bezug auf das Umladen unter Anderem: «Die Kosten des Umladens sind von Gegnern des Schmalspursystems vielfach als ein Hauptmotiv gegen die Anlage von Schmalspurbahnen aufgeführt worden. Mit Recht, wenn die Schmalspurbahn zu Transporten dienen sollte, für die sie ihrem Wesen nach nicht geeignet ist; mit Unrecht, wenn die Schmalspurbahn an richtiger Stelle angewandt wird.»

Einem ähnlichen Urtheil begegnen wir in dem Berichte des Herrn Seymonr an die Direction der Texas-Pacific-Eisenbahnen, welcher für dieselbe die Anwendung der Normalspur empfiehlt. Die entsprechende Stelle lautet: «Die Wahl der Spurweite einer neuen Linie mit Berücksichtigung des Ueberganges der Fuhrwerke auf oder von anschliessenden Bahnen ist mehr eine commercielle als vorwiegend technische Frage; unter den gegenwärtigen Verhältnissen empfiehlt sich wohl eine Spurweite von 1^{m},435 am besten für die Normalspur dieses Landes. Dahei möchte ich jedoch bemerken, dass ich eine einheitliche Normalspur nicht ans Furcht vor dem Umladen der Güter hefürworte.»

Der Preis des Umladens erhebt sich, selbst wenn letzteres auf primitivem Wege vorgenommen wird, durchschnittlich nicht über 20 Cts. p. Tonne, wie eine Reihe der Praxis entnommener Beispiele dies darthut!

Die Kosten des Umladens einer Tonne Kohlen betragen in England vom Wagen in das Schiff oder umgekehrt 10—15 Cts., und das Ueberladen der Colliwaaren durch Krähne kostet sogar dort, wo bei häufigem Vorkommen desselben entsprechende Einrichtungen getroffen sind, noch weniger.

Die Hüttenwerke im Departement Aisne zahlen 25 Cts. p. Tonne für Abladen von Eisenbahnwagen und Wiederaufladen auf Landfuhrwerke (also für eine doppelte Ladeoperation). Kann das Ueberladen mit Hülfe geeigneter Vorrichtungen bewerkstelligt werden, so kostet es nur 8 bis 10 Cts. p. Tonne, und bei Einrichtungen, wo die Fuhrwerke mittelst Rampe vertical übereinander gestellt werden können, so dass durch Oeffnungen im Wagenboden der Inhalt aus- und in ein anderes Fuhrwerk einstürzen kann, nur 4 Cts. p. Tonne. (v. Kaven.)

Das Umladen der Erze an der Station Salles-la Source, d. h. die Abladung auf den Stationsquai und die Wiederverladung in die Wagen normaler Spur wird accordgemäss mit 17 Cts. für die Tonne bezahlt. (A. Thirion.)

Sections-Chef v. Nördling berechnet nach einigen Erhebungen auf dem Umlade-Bahnhof Saint Sulpice Laurière der Orléans-Central-Bahnen den Umladepreis inclusive der Reexpeditionskosten zu nur 17 Cts. per Tonne.

Auf den norwegischen und schwedischen Schmalspurbahnen endlich wird der directe Umladepreis mit 1 Pfg. per Centner durchschnittlich angenommen. (Troilns.)

Den eben angeführten Preisen geht allerdings noch eine Quote ab, welche auf Rechnung der durch das Umladen hervorgerufenen Deterioration der Waaren zu setzen ist. — Dass aber auch dieser Posten bei weitem nicht jene Höhe erreicht, welche ihm von verschiedener Seite zugeschrieben wird, möge nachfolgendes, einem vom Ingenieur Regnard verfassten Berichte über die schmalspurige Bahn von Antwerpen nach Gent entnommenes Beispiel beweisen. Diesem Berichte zufolge betrug die im Jahre 1867 auf der ganzen genannten Linie veranlgahte Summe für Entschädigungen 1150 Frcs. Hiervon entfällt auf die Umladestation Lokeren der zehnte Theil, also 115 Frcs., welche, auf die in dieser Station zur Umladung gebrachten 15,000 Tonnen repartirt, 0,77 Cts., also kaum Einen Centime für die Tonne ergeben.

Der Umladnng müssen ferner auch jene Beträge zur Last fallen, welche für die Reexpedition einerseits, für den zur Umladung erforderlichen Rangirdienst auf den Umlade-Bahnhöfen andererseits veraugabt werden. — Diese Kosten werden je nach Maassgabe des Verkehrs variiren, demgemäss aber auch, auf eine grössere oder kleinere Tonnenzahl vertheilt, den oben angenommenen Durchschnittspreis kaum auf 25 Cts. zu steigern vermögen, welchen Satz wir demnach — selbst nngenügende Umlade-Vorkehrungen zugelassen — als ausreichend annehmen wollen.

Man dürfte sich mit diesem Ergebniss zufrieden stellen, wollte mau nicht der irrigen Anschauung entgegentreten, als wäre es die Adoption der schmalen Spur allein, welche die Inconvenienz des Umladens im Gefolge führte, und als müsste man die Gesammtfracht mit jenem Zuschlage belehnen. — Von demselben ist vor Allem jener Theil der Frachten befreit, welcher sich zwischen den einzelnen Stationen der Schmalbahn selbst bewegt, alsdann sind alle jene Waaren auszuschliessen, welche an der Abzweigungsstelle ohnehin freiwillig umgeladen würden. — Dieser Betrag ist durchaus nicht gering und wird im Allge-

meinen auf $^1/_4$ der Gesammtfracht geschätzt. — Ja noch mehr! Das freiwillige Umladen gewisser Waaren wird vom Uebergange der Bahnlinie einer Gesellschaft zu jener einer anderen, oft zum Grundsatze gemacht. So werden z. B. die Frachten von Hendaye (an der spanischen Grenze) bis Strassburg dreimal umgeladen, und die Weine aus dem Süden Frankreichs, die in Havre eingeladene Baumwolle verlassen die Waggons der Süd- resp. der Westbahn bereits vor ihrer Ankunft in Mülhausen.

Abgesehen davon, dass die freiwillige Umladung bei Zweigbahnen ohnehin ihr Maximum erreicht, begünstigt dieselbe einen ökonomischen Betrieb durch Ermöglichung rationeller Ausnutzung des rollenden Materials mittelst vortheilhafter Gruppirung der zu verladenden Waaren.

Die auf Rechnung der Schmalspur fallende Vertheuerung des Waarentransportes darf demnach, will man Licht und Schatten gerecht vertheilen, bei der Abwägung gegenseitiger Vor- und Nachtheile beider Systeme, nicht durch jene Ausgaben gefälscht werden, welche auch bei anderer Spurweite gemacht werden müssten; und will man sich über den Einfluss des gezwungenen Umladens auf die durch Annahme der schmalen Spur gewonnenen Ersparnisse ein billiges Urtheil bilden, so darf eben nur jene auf der Wahl des Systems allein beruhende Vertheuerung in Anschlag gebracht werden. — In der diesem Umstand würdigenden, bereits vor Jahren von Herrn v. Nördling veröffentlichten eleganten Formel, deren Verbreitung uns der Reproduction entheht, besitzen wir ein einfaches Mittel, in jedem einzelnen Falle zu entscheiden, inwieweit die ökonomischen Vortheile der Schmalspur durch das gezwungene Umladen beeinträchtigt werden. — Diese Formel lehrt uns zugleich, dass unter Annahme eines mässigen Verkehres und des oben angesetzten Umladepreises die schmale Spur schon bei einer Länge der Bahn von nur 3,75 Km. gerechtfertigt sei, — ein Resultat, das dem Fass den Boden vollends ausschlägt.

(Wochenschrift des Oesterr. Ingen.- und Archit.-Vereins 1867, Nr. 7.)

Die Eisenbahnen der Welt.

Einer grössern Abhandlung »Die Erweiterung des Eisenbahnnetzes der Erde in den Jahren 1874 und 1875« von Dr. G. Stürmer in Bromberg in No. 15 der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen entnehmen wir folgende Zusammenstellung der Eisenbahnlängen der einzelnen Länder und ihre Vergleichung in Bezug auf Flächeninhalt und Einwohnerzahl des Landes. Die zu dieser Berechnung erforderlichen Angaben des Areals und der Bevölkerung sind dem Gothaischen Statistischen Jahrbuche für das Jahr 1876 entnommen. Die letzte Colmne der nachfolgenden Tabelle enthält die mittlere Proportionale (d. i. die Qnadratwnrzel aus dem Producte) der in den beiden vorhergehenden Columnen enthaltenen Zahlen. Die Zahlen dieser Colmne sind von dem Director des Königl. Preussischen Statistischen Bnreaus Dr. Engel als »Eisenbahnausstattungsziffern« bezeichnet worden, und geben an, in welchem Verhältnisse die Eisenbahnnetze der einzelnen Länder zu einander stehen, wenn beides, der Flächeninhalt und die Bevölkerung zugleich berücksichtigt wird. Die Anordnung der einzelnen Länder jedes Erdtheils in der folgenden Tabelle ist nach diesen Zahlen erfolgt, nach denen also Deutschland z. B. die vierte Stelle einnimmt.

Land	Länge der Eisenbahn Kilom.	Auf 1 geogr. Quadratm. kommen Eisenbahnen Kilom.	Auf 10.000 Einwohner kommen Eisenbahnen Kilom.	Mittlere Proportionale.
1. Europa:				
Belgien	3479	6,50	6,62	6,56
Grossbritanien	26870	4,69	7,86	6,07
Schweiz	2080	2,76	7,79	4,64
Deutschland	27956	2,84	6,80	4,40
Niederlande incl. Luxemburg	1895	2,94	4,78	3,75
Frankreich	21587	2,25	5,98	3,67
Dänemark	1260	1,81	6,72	3,49
Oesterreich-Ungarn	17368	1,53	4,73	2,60
Schweden	3967	0,53	9,14	2,21
Italien	7688	1,42	2,87	2,02
Spanien	5796	0,64	3,56	1,51
Rumänien	1233	0,56	2,73	1,23
Portugal	1033	0,61	2,35	1,20
Russland	18547	0,19	2,52	0,69
Türkei	1537	0,23	1,83	0,65
Norwegen	499	0,09	2,78	0,48
Griechenland	12	0,013	0,082	0,033
2. Asien:				
Kankasien	1004	0,12	2,05	0,51
Ostindien	10443	0,24	0,54	0,36
Ceylon	132	0,11	0,55	0,25
Java	261	1,10	0,14	0,12
Kleinasien	401	0,011	0,30	0,059
Japan	61	0,011	0,018	0,014
3. Afrika:				
Mauritius	106	3,05	3,34	3,19
Algier	537	0,044	2.50	0,33
Aegypten	1528	0,037	0,90	0,18
Capland	108	0,010	1,50	0,12
Tunis	60	0,028	0,30	0,091
4. Amerika:				
Verein. Staaten	119824	0.86	31,07	5,17
Canada	6609	0,24	18,19	2,10
Cuba	640	0,29	4,57	1,16
Chile	991	0,16	4,79	0,87
Uruguay	305	0,093	6,77	0,79
Pera	1549	0,053	6,19	0,57
Argentina	1584	0,027	8,44	0,48
Panama	76	0,060	3,45	0,45
Jamaica	43	0,21	0,85	0,43
Costarica	47	0,046	2,54	0,34
Honduras	90	0,040	2,56	0,32
Brit. Gniana	96	0,023	4,46	0,32
Paraguay	72	0,027	3,26	0,29
Bolivar	30	0,023	1.71	0,20
Brasilien	1338	0,008	1,37	0,11
Mexico	607	0,017	0,65	0,10
Venezuela	13	0,001	0,09	0,01

5 Australien:				
Victoria	906	0,21	12,05	1,62
Neu-Seeland	388	0,076	13,03	0,99
Neu-Süd-Wales	652	0,045	12,35	0,74
Queensland	423	0,013	35,26	0,69
Tasmania	72	0,058	7,27	0,65
Südaustralien	316	0,017	16,45	0,53
Westaustrallen	64	0,0014	25,60	0,19
Tahiti	4	0,19	2,90	0,74

Für die einzelnen Erdtheile ergeben sich folgende Gesammtsummen der Eisenbahnlängen, wobei zur Vergleichung die zu einigen früheren Jahren gehörenden Zahlen aus Dr. Stürmer's «Geschichte der Eisenbahnen (Bromberg 1872)» hinzugefügt wurden.

Es waren Eisenbahnen im Betriebe (in Kilometer) am Schlusse des Jahres in

	1860.	1865.	1870.	1875.
Europa	51544	75149	103744	142807
Asien	1397	5568	8132	12302
Afrika	446	837	1773	2279
Amerika	53235	62735	96398	133914
Australien	264	825	1812	2820
Total:	106886	145114	221859	294122

Es hat sich hiernach die Länge aller Eisenbahnen in den letzten 15 Jahren nahezu verdreifacht und in den letzten 10 Jahren mehr als verdoppelt. A. a. O.

Technische Literatur.

Eisenbaha-Bau-Normalien für die k. k. priv. österr. Nordwestbahn aus den Jahren 1868 bis 1875 unter der Leitnng des Bandirectors Wilhelm Hellwag aufgestellt und nach der Bauausführung neu bearbeitet. Wien 1875, Verlag der Techn. artist. Anstalt von Chr. Höller.

Von diesem sehr empfehlenswerthen, bedeutenden Werke sind bis jetzt 5 Hefte erschienen, die uns vorliegen. Das 1. Heft der Gruppe A (Unterbau) umfasst Normalien für Unterbau (Constructeur: Ingenieur Eduard Gerlich). Dasselbe enthält auf 15 Blatt in gr. Folio, Darstellung der Trace auf Grund der Terrainaufnahmen, Normalprofile für Dämme, Einschnitte und für Beschotterung, Construction grösserer Erddämme und Steinsätze, Dammversicherungen, Normalpläne für Zwischenstationen, Kunstprofile der Landes-, Bezirks- und Gemeindestrassen, Wärterstationen und Wegübergänge, gewölbte, gedeckelte und offene Durchlässe, Anlage der Durchlässe in Curven, hölzerne Brücken für Strassen und Wege, sowie Tunnelprofile und Portale. — Das 2. Heft dieser Gruppe A enthält auf 20 Blatt in gr. Folio Blechbrücken senkrecht mit der Fahrbahn «oben», Winkel 60°, Blechbrücken senkrecht mit der Fahrbahn «unten». Blech- und Fachwerksbrücken, Materialvertheilungen in den Hauptträgern der Blechbrücken, Uebersicht der normalen Fachwerksbrücken von 16^m und 20^m Stützweite, sowie Fachwerksbrücken von 16^m und 20^m Stützweite.

Das 1. und 2. Heft der Gruppe B, Oberban und mechan. Einrichtungen (Constructeur: Ingenieur Wenzel Hohenegger stellt auf 31 Blatt in gr. Folio dar: Eisenschienenprofil und Schienenstossverbindungen, Schienenbefestigungsmittel, Stahlschienenprofil und Schienenstossverbindnngen, sowie deren Befestigungsmittel, Oberbau für Zweigbahnen für Pferdebetrieb, Schwelleneintheilung für schwebende Stösse von Eisen- und Stahlschienen. Desgl. für Oberban für Zweigbahnen mit Pferdebetrieb, Gleisverbindnngen, Vertheilung des Oberbanmaterials in Weichen und Drehscheibeugleisen, Wechsel mit Unterzugsblechen und Zungen dafür, Wechselzungen für Stahlschienen, Details zu diesen Wechseln, Weichenstellapparat mit und ohne Signalvorrichtnng, Details zur Doppelweiche, einfache Hartgusskreuzungen für den Winkel von 4°54′, 5°25′ 7°46′ und 8°44′ mit Details derselben, Doppelkrenzung ans Hartguss für den Winkel von 8°44′ mit Details nnd Disposition, Doppelhartgusskreuzung für den Winkel von 10°50′, Hartgusskreuzung für rechtwinkelige Gleisdurchschneidnng, Englische Weiche für den Winkel von 5°25′ nebst Doppel-Hartgusskreuzung und Details dazu Leit- und Schutzschienen bei Kreuzungen und Wegübergängen, Werkzeuge und Geräthe zum Legen und Erhalten des Oberbanes, Bahnwagen.

Das 1. Heft der Gruppe C Hochban. (Architect: Carl Schlimp) enthält auf 15 Folioblättern: Normale Aufnahmsgebäude V. Classe (Haltestellen), IV. Classe A und B, III. Classe A nnd B, II. Classe und I. Classe.

In der Gruppe A sollen noch weitere 6 Hefte mit Donaubrücke bei Wien, Thaya-Viadnct bei Znaym, Strassen- nnd Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Aussig, Elbebrücke bei Tetschen, verschiedene abnormale eiserne Brücken nnd Brücke über den Carolinenthaler Schifffahrtskanal folgen, während weitere 3 Hefte der Gruppe B, Normalien für mechanische Einrichtungen, Wasserstationen nnd Gleispläne der bedeutendsten Stationen enthalten sollen und 4 noch folgende Hefte der Gruppe C normale Betriebsgebäude, Aufnahmsgebäude der Uebernahms- und Abzweigstationen, Bahnhof Prag und Bahnhof Tetschen, Werkstätten-, Beamten- und Arbeiter-Gehäude, sowie endlich noch ein Supplementheft den Bahnhof Wien mit Gleisanlagen, Wasserstations- und Hochbanpläne darstellen sollen. Ausserdem soll ein erläuternder Text nach Abschluss jeder Gruppe beigegeben werden.

Diese Normalien sind um so werthvoller, da sie sich in ihrer praktischen Ausführung vollständig bewährt haben und beispielsweise die österr. k. k. General-Inspection der Eisenbahnen den Unterbau grösstentheils, die eisernen Brücken und den Oberban beinahe unverändert für Staatseisenbahnbauten adoptirt hat.

Die Ausführung der Zeichnungen und die Ausstattung des Werkes ist musterhaft und der Preis für die einzelnen Hefte 12 bis 18 Mark, je nachdem die Hefte 12—20 Blatt in gr. Folio enthalten. Die Verlagshandlung gewährt noch die Annehmlichkeit, dass sowohl jede Gruppe complett, als auch jedes Heft für sich abgegeben wird. H. v. W.

Theorie und Anleitung zur practischen Ausführung der rationellen Inhalts-Berechnung bei den Erdbauten, besonders der Eisenbahnen. Von Emanuel von Damhrowski, Vermessungsrevisor und Ingenieur mit 11 lithographirten Tafeln. Leipzig 1876. Druck und Verlag von B. G. Teubner, gr. 8. 113 S.

Bekanntlich kann der Geometer durch Messen und Nivelliren zwar niemals ein mathematisch richtiges, aber immerhin ein annähernd richtiges Material für die Berechnung des Inhaltes von Eisenbahn-Chausseen, Kanal-Körpern, sowie Seitenentnahmen gewinnen. Bei der Verwerthung dieses Materials zu den Berechnungs-Arbeiten wird nun durch die Anwendung von Annäherungs-Methoden häufig eine sehr viel grössere Unrichtigkeit der Resultate herbeigeführt, wie durch die Aufnahme im Feld nothwendig bedingt ist. Dieses könnte doch nur dann einigermaassen gerechtfertigt erscheinen, wenn eine richtigere Behandlung des Gegenstandes einen zu dem Erfolge nicht in angemessenem Verhältniss stehenden Zeitaufwand erfordern würde. In dieser Richtung wird von dem Verfasser des vorliegenden Buches darauf hingewiesen, dass hinsichtlich der Inhaltsberechnung des Eisenbahnkörpers, ohne Berücksichtigung des Quergefälles, die Anwendung der rationellen Methode zwar bei jedem Bahnkörper-Abschnitt etwas mehr Rechen-Arbeit erfordert, wie die Anwendung der empirischen Methoden, dass diese Arbeitsvermehrung aber meistens durch Arbeitsverminderung in anderer Beziehung mehr wie ausgeglichen werden kann, insofern als auch bei ganz stetigem Fallen oder Steigen des Terrains nur durch nahes Aneinanderlegen der Profilpunkte, exorbitanten Fehlern bei der empirischen Inhaltsberechnung vorgebeugt wird, während bei Anwendung der rationellen Methode das nahe Aneinanderlegen der Profilpunkte nur dann nöthig ist, wenn die Hauptbrechpunkte des Terrains solches erforderlich machen; mit dem Zunehmen der Profilpunkte wächst aber das Arbeitsquantum.

Der Verfasser hat die für jede der verschiedenen Aufgaben bei der Inhaltsberechnung gebräuchlichen mannigfaltigen Annäherungsmethoden beschrieben und ihren Werth unter Vergleichung mit der rationellen Methode speciell geprüft. In dem nächsten Hefte des Organs werden wir ein Beispiel einer von Hrn. von Dambrowski angeführten Berechnung einer kleinen Bahnstrecke mittheilen und hierdurch nachweisen, dass sich die genaue Berechnung der Erdkörper lohnt.

Ausserdem hat der Verfasser einige Körper, die in stereometrischen Lehrbüchern nicht berücksichtigt sind, namentlich solche mit windschiefer Oberfläche, speciell abgehandelt.

Endlich ist noch hervorzuheben, dass die Vorarbeiten der rationellen Inhaltsberechnung in Bezug auf die Zeichnen-Arbeit ein Material geben, welches zur sicheren Feststellung des Grunderwerbs sehr geeignet ist, insofern als jene Methode in den Fällen, wo das Quergefälle berücksichtigt werden muss, die Darstellung des Eisenbahnkörpers im Grundriss bedingt. Wir können daher diese rationelle Inhalts-Berechnung bei Erdbauten bestens empfehlen. H. v. W.

Anwendung des Integrators (Momentenplanimeters) zur Berechnung des Auf- und Abtrages bei Anlage von Eisenbahnen, Strassen und Kanälen. Von J. Amsler-Laffon in Schaffhausen. Mit einer lithographirten Beilage. Zürich 1875, Druck und Verlag von Orell, Füssli & Comp., gr. 8, 32 Seiten.

Ueber den Gebrauch dieses interessanten Instrumentes wurde bereits im Organ 1874, Seite 171 ausführlich berichtet. In der vorliegenden Broschüre wird dasselbe genau beschrieben und durch Zeichnungen erläutert, sowie auch die Anwendung desselben auf verschiedene Probleme näher auseinandergesetzt. Das Instrument empfiehlt sich besonders zur Aufstellung und Revision von generellen Erdarbeitsanschlägen und machen wir wiederholt darauf aufmerksam. K.

Der Bau des Gotthard-Tunnels. Von J. Kaufmann, Ingenieur in Brugg. Zürich 1875, gr. 4, 10 S. mit 1 Taf. Abbild.

First- oder Sohlenstollen bei Tunnelbauten? Von Alfred Lorenz, Ingenieur. Zürich 1875, Druck und Verlag von Orell, Füssli & Comp., gr. 8, 11 Seiten.

In beiden vorliegenden Schriftchen treten die Verfasser den Ansichten, welche der Oberingenieur Reiba in seiner Beurtheilung des Gotthardtunnel-Baues (vergl. Zeitschrift des Oesterr. Ingen.- und Archit.-Vereins 1875, 4. und 5. Heft) entwickelt hat in sehr gründlichen Abhandlungen auf das Entschiedenste entgegen. Es wird namentlich in dem ersteren Schriftchen ausführlich nachgewiesen, dass der Bau mit Sohlenstollen aus Gründen der Ventilation, namentlich bei Anwendung von Dynamit, nicht ausführbar sei, dass der Richtstollen in der First unter allen Umständen rascher getrieben werden kann, als in der Sohle, und dass die Kosten für die Maschinenbohrung in möglichst ausgedehntem Maasse, wie sie das beim Gotthard angewandte System erlaubt, geringer sind, als die für Handbohrung.

Herr Kaufmann kann daher nur so weniger dem Rath beistimmen, den Unternehmer zu veranlassen, vom oberen auf den unteren Stollen überzugehen, welche Aenderung er namentlich auf der Italienischen Seite bei Airolo geradezu für unausführbar hält.

Herr Ingenieur Lorenz spricht sich am Schluss seines sehr beachtenswerthen Schriftchen dahin aus:

«Der Firststollen ist anzuwenden bei allen Tunnelbauten, wo Maschinenbetrieb für den ganzen Aushruch eingeleitet wird; ferner bei jenen Tunnelbauten, welche mit Handkraft betrieben werden, bei denen die angegebene Banzeit eine so lange ist, dass die Ausweitung ohne Anfbrüche bios an den Stirnen der Mundlöcher gescheben kann.

Der Sohlenstollen ist anzuwenden bei allen anderen Tunnelbauten, wo die ohigen Bedingungen nicht eingehalten werden können.» K.

Die Förderung bei Tunnelbauten. Von Alfred Lorenz, Ingenieur. Zürich 1876, Druck und Verlag von Orell, Füssli & Comp., gr. 8, 17 Seiten.

Der Verfasser weist in dem vorliegenden Schriftchen nach, dass die Förderung noch immer ein bedeutendes Hinderniss in dem Fortschritte der Tunnelarbeiten bildet und macht mehrere Vorschläge, die dabei vorkommenden Schwierigkeiten zu heben oder wenigstens zu vermindern. Die Darstellung des Verfassers ist immerhin beachtenswerth, wenn gleich nichts wesentlich Neues über die Tunnelförderung mitgetheilt wird. K.

Der Erdbau in seiner Anwendung auf Eisenbahnen und Strassen von Wilhelm Heyne, Ingenieur. Mit ungefähr 160 Original-Holzschnitten. 1. und 2. Lieferung. Wien 1874 und 75, Alfred Hölder Beck'sche Universitätsbuchhandlung. Jede Lieferung 5 Bog. 2 Mark 40 Pfg.

Der durch sein Werk über «Traciren» der Eisenbahnen rühmlichst bekannte Verfasser sucht in dem vorliegenden Werke seine vieljährigen Erfahrungen auf dem Gebiete des Erdbaues zu verwerthen. Die beiden ersten bis jetzt erschienenen Lie-

ferungen besprechen im I. Abschnitt die Bodengewinnung. Nach einer kurzen geologischen Skizze werden die Terrain-Sondirungen, hierauf die Gewinnung leichter Bodenguttungen und dann die Felssprengungen behandelt. Der II. Abschnitt ist der Verführung des gewonnen Materials gewidmet. Zunächst werden die Verladung und die Fördergefässe ziemlich ausführlich und dann die Verladung selbst behandelt.

Zwei bis drei weitere Lieferungen sollen die Herstellung von Dämmen und Einschnitten, sowie die Arbeiten zur Versicherung derselben behandeln.

Wir können das Buch in Allgemeinen besteus empfehlen, wenn gleich die neueren zweckmässigen Constructionen der Fördergefässe z. B. die Muldenkipper noch keine Berücksichtigung gefunden, auch einzelne Irrthümer vorkommen, wie z. B. in der Kostentabelle auf S. 71 wo sich die Sprengkosten mit Dynamit höher stellen als mit Pulver.

Die schöne Ausstattung und die zahlreichen guten Holzschnitte verdienen besonders lobende Erwähnung. K.

Das Locomotivführer-Examen, eine Fragebuch aus der Verfasser Handbuche: «Die Schule des Locomotivführers.» Mit einem Vorworte über die «Ausbildung des Maschinenpersonals», bearbeitet von J. Brosius, Kgl. pr. Eisenbahn-Maschinenmeister in Hannover und R. Koch, Vorsteher des maschtechn. Bureaus der Köln-Mindener Eisenbahn zu Dortmund. Wiesbaden 1876. C. W. Kreidel's Verlag. Cart. 48 Seit.

Das vorliegende Fragebuch schliesst sich eug an das rühmlichst bekannte, von denselben Verfassern herausgegebene Handbuch «Die Schule des Locomotivführers», es ist eine Erweiterung desselben, die das Handbuch für Instructionsstunden recht brauchbar machen soll.

Mit Rücksicht darauf, dass eine kurze, bündige und dabei klare Fragestellung besonderen Werth hat und dass durch ihre Trennung vom Lehrbuche selbst der Nachtheil der eigentlichen Katechismusform, welche leicht zu mechanischem Auswendiglernen verleitet, vermieden wird, glauben die Verfasser deren Vortheile durch dieses Fragebuch ihrem Werke zuzuführen. Diese Unterrichtsmethode hat sich bei dem Militär trefflich bewährt.

Das vorliegende Büchelchen enthält nun 539 Fragen und ist hinter jeder angegeben, auf welcher Seite die Antwort in der «Schule des Locomotivführers» zu finden ist. Hierdurch ist der Schüler genöthigt die Antwort zu suchen, und selbst zu formuliren und ein gedankenloses Nachsagen ausgeschlossen. Diesem Selbststudium, das auch durch schriftliche Bearbeitung gestellter Fragen erweitert werden kann, haben dann die Repetitorien seitens des Instructors zu folgen. Bei den an vielen Bahnen eingeführten Instructionsstunden wird das Schriftchen zweifellos ein vorzügliches Hülfsmittel sein, wie wir auch fest überzeugt sind, dass es beim Selbststudium den angeheuden Locomotivführer die besten Dienste leisten wird.

Friedrich Ottersky's Specialkarte der Eisenbahn- und Postverbindungen Mittel-Europas. Verlag von W. Düms in Wesel.

Mit ungemeiner Schnelligkeit hat sich im Laufe des letzten Decenniums das Eisenbahnwesen entwickelt, und hiermit ist zugleich der Ausbau des deutschen Eisenbahnnetzes Hand in Hand gegangen. Fast täglich werden vollendete Bahnstrecken dem Betriebe übergeben, täglich neuprojectirte in Angriff genommen. Die Vereinigung der Bahneu zu Verbänden und die hiermit verbundenen Aufgaben in Bezug auf Antheile nud Instradirung, die Concurrenzbestrebungen der Verwaltungen, die Verfolgung der verschiedenen Tarifkünsteleieu, welche gewiegte Spediteure durch Umkartirung oder Heranziehung bedeuteuder Handelsfirmeu entwickeln, alles dies hat den früher so einfachen Geschäftsbetrieb des Eisenbahnwesens zu einer Wissenschaft erhoben, deren genaue Kenntniss sich selbst der Fachmann nur mit einem grosseu Aufwand von Mühe und Zeit anzueignen vermag.

Um so grössere Anerkennung verdient das Bestreben derjenigen Männer, welche tiefer in diese Wissenschaft eingedrungen sind nnd weder Mühe noch Kosten scheuen, um auch dem Laien ihre Erfahrungen nutzbar zu machen. Unsere Eisenbahnliteratur weist in dieser Hinsicht manches werthvolle Werk nach. Als einen Ariadnefaden in dem Chaos der sich nach allen Richtungen kreuzenden Eisenstrassen des mittleren Europa begrüssen wir zum Beispiel die von dem Güter-Controleur der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft Friedrich Ottersky aufgestellte, im Verlage von W. Düms erschieuene Routenkarte, unseres Wissens die erste Karte, in welcher die verschiedenen Eisenbahnen durch Farben markirt sind. Diese Karte ist mit einer in's Minutiöseste gehenden Genauigkeit angefertigt. Die nnbedeutendste Haltestelle hat ihre Vertretung gefunden. Die von deu Eisenbahn-Stationen abführenden Landstrassen, die Ortschaften, wohin dieselben führen, sind mit gleicher Sorgfalt veranschaulicht. Das bereits sehr verzwickte Eisenbahnnetz des Ruhr- und Wuppertbales ist durch eine Specialkarte dargestellt.

Um jede auf der Karte angegebene Eisenbahnstation mit Leichtigkeit auffinden zu können, ist derselben eiu Stationsverzeichniss beigegebeu, welches sich ebensowohl durch Uebersichtlichkeit wie gediegene Ausstattung auszeichnet. Die Namen der Ortschaften sind alphabetisch geordnet, die Eisenbahnen, welchen dieselben angehören, daneben angegeben und ist gleichzeitig über die Befugnisse der an der betreffenden Bahu gelegenen Steuerstellen in Bezug auf Abfertigung nnd Zollerhebung Auskunft ertheilt.

Die Karte ist für Spediteure, Güter-Expeditionen, Tarif- nnd Reclamationsbureaus geradezu unentbehrlich nnd glauben wir uns deu Dank der einschlägichen Haudeis- und Beamtenwelt zu verdienen, wenu wir sie auf das verdienstvolle Werk aufmerksam machen. Carl Zastrow.

Berichtigung.

Der im zweiten Hefte des «Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens» Jahrg. 1876 veröffentlichte Artikel über ein von Herrn Berth. Curant, Inspector etc. in Wien construirtes Werkzeug zum Abdrehen einseitig abgenutzter Kurbelzapfen enthält einige Ausiassungen, welche, soweit sie die Sächsische Maschinenfabrik zu Chemnitz betreffen, einer Berichtigung bedürfen. Weder der Artikel im 6. Hefte des Organs von 1874, noch der nrsprüngliche Artikel im Dingler'schen polytechnischen Journal Band 209 Seite 88 sind auf Veranlassung der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz erschieuen. Herrn Joh. Zemann ist auf seinen Wunsch von gedachter Fabrik Zeichnung und Beschreibung dieses Drehapparates sowie anderer von derselbeu gefertigter Ausstellungs-Objecte gegeben, es ist aber in keinem der beiden oben angeführten Artikel die Erfindung des Apparates ausdrücklich dieser Fabrik zugeschrieben, sondern nur dessen gute Ausführung lobend erwähnt worden. Hierdurch ist also nur der von Herrn Curant selbst in seinem früheren Artikel im 2. Heft des mehrgedachten Organs 1870 S. 65 ausgesprochene Wunsch nach möglichster Verbreitung dieses praktischen Werkzeuges gefördert, der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz die Erfindung desselben aber um so weniger zugeschrieben worden, als die Redaction durch ihre Anmerkung zu dem Artikel im 6. Hefte des Organs von 1874 die Priorität der Ausführung Seiten des Herrn Curant genannter Fabrik gegenüber genügend hervorhebt. Ob genannter Herr überhaupt den Apparat für sein geistiges Product ansgeben kann, scheint übrigens doch noch zweifelhaft, denn die erst 1868 von ihm angeführte Construction ist bereits sehr 1864 bekannt und im «Scientific Americain» vom 2. Jannar 1864 durch genaue Abbildung und Beschreibung veröffentlicht. Bei Herstellung des im Jahre 1871 von der Aussig-Teplitzer Eisenbahn der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz übertragenen ersten solchen Drehapparates ist selbstverständig die welt elegantere Curant'sche Ausführung des Apparates lediglich zum Vorbild genommen worden. Sächsische Maschinenfabrik zu Chemnitz.

Soeben erschienen:

Eisenbahn-Bau-Normalien

für die

k. k. priv. österr. Nordwestbahn

aus den Jahren 1868 bis 1875

unter der Leitung des Baudirectors

WILHELM HELLWAG

aufgestellt und nach der Bau-Ausführung neu bearbeitet.

Das vorstehende Werk zerfällt in drei Gruppen = 20 Hefte.

Gruppe A: Unterbau:

Heft	I.	Normalien für Unterbau	15 Blätter
„	II.	Normalien für eiserne Brücken	20 „

Diesen schliessen sich an:

Heft	III.	Donaubrücke bei Wien	19 Blätter
	IV.	Thaya-Viaduct bei Znaim	10 „
„	V.	Strassen- und Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Aussig	24 „
„	VI.	Elbebrücke bei Tetschen	16 „
„	VII.	Verschiedene abnormale eiserne Brücken . .	12 „
„	VIII.	Brücke über den Karolinenthaler Schifffahrtscanal	13 „

Gruppe B: Oberbau und mechanische Einrichtung:

Heft	I.	Normalien für Oberbau	16 Blätter
„	II.	Normalien für Weichen und Kreuzungen .	15 „
Heft	III.	Normalien für mechanische Einrichtung . . .	18 Blätter
„	IV.	Normalien für Wasserstationen	36 „

Diesen schliessen sich an:

Heft	V.	Geleispläne der bedeutendsten Stationen	circa 16 Blätter

Gruppe C: Hochbau:

Heft	I.	Normale Aufnahmsgebäude	15 Blätter
„	II.	Normale Betriebsgebäude	15 „

Diesen schliessen sich an:

Heft	III.	Aufnahmsgebäude der Uebergangs- und Abzweigstationen	circa 13 Blätter
„	IV.	Bahnhof Prag und Bahnhof Tetschen .	circa 15 „
„	V.	Werkstätten, Beamten- und Arbeiter-Gebäude	ca. 12 „

Supplementheft:

Bahnhof Wien. — Geleisanlagen, Wasserstations- und Hochbaupläne . . . . . circa 24 Blätter

Bis jetzt wurden folgende Hefte ausgegeben:

Gruppe	A,	Heft I. Normalien für Unterbau	15 Blätter
„	A,	„ II. „ „ eiserne Brücken	20 „
„	B,	„ I. u. II. „ „ Oberbau und mechan. Ausrüstung	31 „
„	C,	„ I. „ „ Aufnahmsgebäude	15 „

Weitere Hefte erscheinen zu Zweien und Dreien in Zwischenräumen von längstens zwei Monaten. Die Ausgabe sämmtlicher Hefte wird Ende 1876 beendet sein.

Ein erläuternder Text in Broschürenform wird innerhalb vier Monaten nach Abschluss einer Gruppe gegen Separat-Vergütung nachgeliefert werden.

Man pränumerirt:

Entweder auf sämmtliche Hefte der drei Gruppen oder auf einzelne Hefte; die Ladenpreise derselben stellen sich nach Blattanzahl, wie folgt:

1 Heft mit 12 Blättern	Gross-Folio ö. W. fl.	6.—	Rm.	12.—	Frcs. 15.—
1 „ „ 15 „ „	„ „	7.50	„	15.—	„ 18.75 cent.
1 „ „ 20 „ „	„ „	9.—	„	18.—	„ 22.50 „

Abweichungen von diesen Preisen werden bei jenen Heften eintreten, welche mehr Blätter und solche aussergewöhnlicher Dimensionen enthalten.

Bestellungen beliebe man zu richten:

Für Deutschland:

An Gropius'sche Buchhandlung in Berlin,

An L. A. Kittler, Buchhandlung in Leipzig, Querstrasse 34.

oder an die gefertigte Verlagsanstalt

Chr. Höller,

Wien, V. Siebenbrunnengasse 4.

Von den früheren Bänden des

Organs für Eisenbahnwesen

sind Band III—IX. und XI—XVIII. noch zu haben und zusammengenommen zum ermässigten Preise von M. 50. — (Ladenpreis: M. 163. —) durch jede Buchhandlung zu beziehen, während für einzelne Bände der seitherige Preis bestehen bleibt.

Der Vorrath an completen Exemplaren der genannten Bände ist sehr gering.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Der Portland-Cement

und

seine Fabrikation

für Bauhandwerker, Fabrikanten etc.

von

H. Klose,
Königl. Preuss. Bau- und Betriebs-Inspector.

8°. Geheftet. Preis 1 Mark 60 Pf.

In kurzgefasster Darstellung gibt die hauptsächlich für den praktischen Bautechniker bestimmte Schrift eine Uebersicht der gegenwärtigen Anschauungen und Erfahrungen über die Bedingungen der Portland-Cement-Bereitung, über die Darstellungsweise, über die Eigenschaften des Portland-Cements, über die an ihn zu stellenden Anforderungen und die Kennzeichen guten und schlechten Materials. Als Anhang folgt ein Ueberblick über die schätzenswerthen Verhandlungen, die in den Jahren 1865 und 1871 in der „Institution of Civil-Engineers" über den Portland-Cement gepflogen wurden.

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn** in **Braunschweig.**
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Studien über Transportmittel auf Schienenwegen u. Transportbetrieb.

Ein Supplementband zur Locomotive der Gegenwart

von

Alphons Petzholdt,
Ingenieur.

Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzstichen und angehängten Tabellen. gr. 8. geh. Preis 17 Mark.

In der Nicolaischen Verlags-Buchhandlung in Berlin erschien soeben:

Bremiker's

Sechsstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln.

Mit Rücksicht auf den Schulgebrauch bearbeitet. 4. Aufl. 4,20 Mk.

Durch geringeren Zeitaufwand und grössere Sicherheit im Rechnen gewinnen **Bremiker's 6stellige Logarithmen** in neuerer Zeit **vor** allen anderen Tafeln den Vorzug. **„Der Grosse Generalstab der Preuss. Armee"** hat dieselben ebenfalle in Gebrauch genommen, desgl. viele grössere Lehranstalten, technische Institute etc. — Eine englische Ausgabe ist erschienen. Die Ausgaben in russischer und italienischer Sprache werden vorbereitet.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Die Maximal-Durchfahrts- und Maximal-Ladeprofile der dem Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen angehörenden Eisenbahnen. Nach den Beschlüssen der technischen Commission des Vereins zusammengestellt von der Redaction des technischen Vereinsorgans. Zweite, neubearbeitete Ausgabe. Preis: M. 6. —

Scheffler, H., Die Transportkosten und Tarife der Eisenbahnen, untersucht auf Grund der Betriebsresultate. Lex. 8°. geheftet. Preis: M. 1. 20.

Heusinger von Waldegg, E., Die Schmiervorrichtungen und Schmiermittel der Eisenbahnwagen. Geschichtlich-statistisch-kritische Darstellung. **Gekrönte Preisschrift. Neue Ausgabe.** Quart. Preis M. 6. —

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

Polytechnische Buchhandlung
(A. Seydel)

Berlin SW. Leipziger-Strasse 72
(zwischen dem Abgeordnetenhaus und den Colonnaden)
(dicht beim Potsdamerplatz).

Soeben erschien die 2. Auflage unseres:

Special-Cataloges für Bau- und Ingenieur-Wissenschaft, einschliesslich aller Hilfswissenschaften als Mathematik, techn. Zeichnen, Baumaterialienkunde (insbesondere Fabrication der künstlichen Baumaterialien) Bauconstruction, Architectonische Entwürfe, Hochbauten aller Art Bau- und Ingenieurfach, speciell Baumechanik, Eisenbahnbau, Dach- und Brückenconstructionen, Wasserbau und Canalisation — Telegraphie. —

Wir versenden denselben auf Verlangen gratis! —

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Technisches Hand- und Hilfsbuch

Zum Gebrauche für

Ingenieure und Architekten, Maschinen- und Mühlenbauer, Fabrikanten, technische Behörden.

Von

H. Roessler,
Grossherzogl. Hess. Oberbaurath.

Mit zahlreichen Holzschnitten. Octav. Geheftet. Preis M. 6. 80.

Rössler's technisches Hilfs- und Handbuch unterscheidet sich wesentlich von manchen anderen, sonst sehr schätzenswerthen technischen Hilfsbüchern, indem es nicht, wie die meisten von diesen, ein vollständiges Vertrantsein mit dem betr. Gegenstand voraussetzt, wofür in der Hauptsache die einfache Mittheilung von Formeln, Regeln, Tabellen und Erfahrungssätzen mit hündigster Erklärung genügt, sondern weil es, ohne gerade in eine streng wissenschaftliche Entwickelung von Lehrsätzen und Theorien einzugehen, den Stoff doch zugleich auch soweit erläuternd behandelt, um, wenigstens theilweise, auch den Zweck eines Hand- oder Lehrbuchs mit erfüllen zu können.

Inhalt: I. Tabellen zur Ersparung von Rechnungsausführungen. II. Maass-, Gewichts- und Münzverhältnisse. III. Geometrische Regeln, statische Gesetze und Anwendung hiervon. IV. Specifisches Gewicht und Anwendung desselben auf die Bestimmung des absoluten Gewichts verschiedener Materialien, Gewichtstabellen für im Handel vorkommende Metallstäbe, Bleche, Röhren etc. V. Aräometer, Alkoholometer und Kochsalzgehalt der Salzsoolen. VI. Wärme; deren Messung und Wirkungen. VII. Brennmaterialien. VIII. Festigkeit der Materialien. IX. Kraft, Bewegung, Geschwindigkeit, Kräftemasse. X. Bewegungshindernisse. XI. Technik des Wassers. XII. Technik der atmosphärischen Luft und der Gasarten in statisch-dynamischer Beziehung. XIII. Technik des Dampfs. XIV. Maschinenelemente und verschiedene beim Bauwesen, Fabrikbetrieb etc. häufig vorkommende Maschinen. XV. Eisenbahnwesen. XVI. Heizung. XVII. Beleuchtung. XVII. Einiges aus dem Baufache. Anhang.

Bei der Ausstattung wurde vorzugsweise darauf Rücksicht genommen, dass ein grosser und deutlicher Druck den Gebrauch erleichtere. Die Kritik hat sich über dasselbe bereits in der anerkennendsten Weise ausgesprochen und es als das beste technische Hilfsbuch bezeichnet.

In J. M. Kern's Verlag (Max Müller) in Breslau ist soeben vollständig erschienen:

Der technische Telegraphendienst.

Unterrichtscursus in Briefen für Telegraphen-, Post- und Eisenbahn-Beamte.

Von

O. Canter,
Telegraphen-Secretair.

Mit 145 in den Text gedruckten Holzschnitten.
17½ Bog. gr. 8°. Preis 5 Mark.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIII. Band. 4. Heft. 1876.

Compensations-Vorrichtung für Signal-Drahtleitungen.

Von G. **Stockhammer**, Oberingenieur und Werkstätten-Vorstand der Oesterr. Nord-Westbahn zu Jedlersee bei Wien.

(Hierzu Fig. 10 und 11 auf Taf. X.)

Bei den im vierten und fünften Hefte des Jahrganges 1875 vom Organ beschriebenen derartigen Compensationsvorrichtungen von Büssing und von Lange befindet sich die erstere beim Signalmast, und ist so eingerichtet, dass sie unter Anderem auch von der richtigen Bestimmung der Spanngewichtsrollengrösse gegenüber der beim Umstellen des Signales auszuübenden Zuglänge abhängig ist.

Die zweite der genannten Vorrichtungen soll nach des Erfinders Angabe so nahe wie möglich dem ersten Signale aufgestellt werden, damit der vom Zughebel zum Compensations-Apparat führende Draht möglichst kurz ausfalle, und demzufolge dessen durch den Temperaturwechsel hervorgerufenen Längen-Unterschiede ohne Gefahr für die richtige Wirkung des Compensationsapparates ausser Acht gelassen werden können.

Diese Bedingungen näher betrachtet erscheint es als klar, dass vor den ebenerwähnten Compensationsvorrichtungen eine solche den Vorzug verdient, die — bei nahezu gleicher Einfachheit, — unabhängig ist von der Grösse der etwa anzuwendenden Spanngewichtsrolle, und deren Platz dort ist, wo das Individuum, welches das Signal zu stellen hat, sich unbedingt hinbegeben muss — d. h. beim Stellhebel.

Eine derartige Vorrichtung, von dem Unterzeichneten construirt, stellen die in Taf. X befindlichen Figuren 10 und 11 dar und ist mit wenigen Worten erklärt.

a ist ein beim Hebelende der Drahtleitung über die Rolle b vermittelst des Drahtzuges d laufendes Spanngewicht, und stehen Drahtzug d und Stellhebel c*) — den Moment des Gebrauches ausgenommen — ganz ausser Contact. Demzufolge kann sich die Drahtleitung beliebig ausdehnen oder verkürzen, dabei die frei bewegliche Rolle b in dem einen oder dem anderen Sinne drehend, und so eine selbstthätige Stellung des Distanzsignales vermeidend, welche bei den Drahtleitungen ohne Compensations-Vorrichtung den Werth der ganzen Einrichtung illusorisch macht.

Die für die bequeme Handhabung des Stellhebels maassgebenden Dimensionen bringen es mit sich, dass die nur mit ganz geringem Gewichte ausgestattet zu werden brauchende Rolle b eine ziemliche Grösse erhält, welche einerseits die leichte Drehbarkeit derselben sichert, und anderntheils es unnöthig macht, den über sie gehenden Theil des Drahtzuges durch ein Kettenstück zu ersetzen, da das Verhältniss Rollendiameter zu Drahtstärke weit innerhalb des hierbei einzuhaltenden Grenzquotienten liegt.

Die Achse ee mit der auf ihr fixen Rolle b ist in den gusseisernen Lagerstühlen f und g gelagert, die ihrerseits wieder auf einen Qnader oder Holzstücke durch je 4 Schranben gehalten sind, und von welchen der zweite in seinem oberen Theile ein Bogenstück h mit zwei Einkliukungen l und k trägt, während der erstere dieses Fortsatzes entbehrt.

Zwischen der Rolle b und dem Bogenstücke h des Supportes g befindet sich — lose auf der Achse e — der Stellhebel c, welcher reversirhebelartig gestaltet ist, und im Ruhezustande an h festgelegt erscheint, indem durch die Wirkung der Spiralfeder q dessen Riegelzahn m in eine der Einkliukungen l oder k des Zahnbogens h voll eingreift, während der andere Riegelzahn n in einer Entfernung von 2^{mm} frei über dem auf der Rolle b liegenden Drahte d sich befindet.

Während nun der eine Zahn m sich einfach als ein 15^{mm} hohes angeschmiedetes Stück des Hebelriegels r darstellt ist der Zahn n etwas complicirter gestaltet. Er stellt nämlich ein Art kleinen Kolben dar, der gegen unten in einen fein (aber nicht scharf) gezähnelten Theil endigt, während er gegen oben zu in eine Schranbenspindel mit viereckigem Ansatz ausläuft, vermöge welcher eine Anzahl durchlöcherter Kautschukringe in dem kleinen mit dem Riegel r fest verbundenen Cylinder s gehalten erscheint.

Steht nun z. B. der Hebel in der Ruhestellung bei k und will man das Signal durch den Drahtzug umstellen, so fasst

*) Dass der Stellhebel in der Seitenansicht in einer Endstellung, im Schnitte aber in der Mittelstellung gezeichnet ist, dürfte ebensowenig irgend Jemand befremden als der Umstand, dass im Schnitte nicht alle Arme der Drahtrolle projectirt erscheinen, da dieses nur im Interesse grösserer Deutlichkeit geschehen ist.

man den Hebel c gleichzeitig bei seinem Ende p und der mobilen Handhabe o derart, dass sich die letztere an die erstere vollständig anlegt, wodurch dann der Zahn m sich nicht nur aus der Einklinkung k gänzlich herausbegeben haben wird, sondern auch noch 1^{mm} Luft zwischen seiner oberen Fläche und der Unterfläche des Zahnbogens haben wird, indem die Gesammtlänge, um welche der Riegel durch das Aneinanderdrücken der zwei Handhaben p und o herabgepresst wird, 16^{mm} beträgt. Aus dem, was vorhin über die Gestalt und Lage des Zahnes n gesagt wurde, geht ferner hervor, dass derselbe in dem Augenblicke wo die Handhaben p und o zur gegenseitigen Berührung gebracht sind, den Draht d mit einer Kraft gegen die Spurrinne der Rolle b drückt, welche einer Verkürzung der Gesammthöhe der Kautschukringe um $16 - 2 = 14^{mm}$ entspricht.

Fasst man also den Hebel c in der Art, dass man die Handhabe o fest gegen die Handhabe p presst, so gelangt derselbe nicht nur ganz ausser Berührung mit dem Zahnbogen h, sondern wird auch — insolange die Handhabe o nicht losgelassen wird — gezwungen, bei Verlegung derselben von k nach i die Rolle h und den Draht als ein temporär fest damit verbundenes Ganzes den gleichen Weg mitmachen zu lassen und das Signal dadurch nmzustellen.

In i angelangt, wird beim Loslassen des Hebelendes die Feder q, unterstützt durch die Elasticität der Kautschukringe des Zahnes n, denselben wieder 2^{mm} über den Draht d emporheben, während gleichzeitig der Zahn m in die Einklinkung i eingeführt wird. Der Hebel c erscheint demnach wieder als festgelegt, während der Draht d wieder die volle Freiheit zurück erstattet erhalten hat, allen durch die Wechslungen der Temperatnr hervorgerufenen Längenänderungen ohne allen Einfluss auf die Stellungen des Distanzsignales zu folgen.

Dass das Analoge bei Umstellung des Hebels c von i nach k stattfinden wird, ist für sich klar.

Der Draht geht beim Distanzsignale im passenden Niveau vermittelst einer eingeschalteten Kette über den halben Umfang einer auf der Drehachse des Signalmastes fixen horizontalen Kettenrolle und schliesslich über eine beliebig grosse separat gelagerte Verticalrolle, an seinem Ende ein Gewicht wie beim Stellapparat tragend, welches wie dort in einem passend dimensionirten Schachte spielt, und im Vereine mit dem anderen Gewichte bei entsprechender Schwere den Draht stets gehörig gespannt erhält.

Bezeichnet nun D den Durchmesser der Drahtrolle beim Stellhebel, φ den Centriwinkel, den die der ausnützenden Zugslänge l entsprechenden Endstellungen des Stellhebels miteinander einschliessen, P die am Handgriffe o p in der Entfernung R von der Drehachse e e beim Umstellen des Signales auszuübende nöthige Kraft (excl. der Druckkraft für die temporäre Festlegung von Draht und Rolle gegeneinander), $\triangle$ den Durchmesser der auf dem Signalmaste fixen Kettenrolle und schliesslich Q den auf die Entfernung = 1 von der Drehachse des Distanzsignales reducirten Drehungswiderstand desselben, so folgt bei Ausseracht lassung aller sonstigen Widerstände nach statischen Gesetzen, nnd weil sich der Signalmast bei der Umstellung jedesmal um einen Viertelkreis dreht,

$$l = \frac{D \cdot \pi \cdot \varphi^0}{360} = \frac{\triangle \pi}{4},$$

und wenn noch die unter den vorhin gemachten Annahmen im Drahtzuge entstehende Spannung mit S bezeichnet wird

$$P R = S \cdot \frac{D}{2} \quad \text{und} \quad S \cdot \frac{\triangle}{2} = Q$$

sowie schliesslich

$$\frac{D}{\triangle} = \frac{90}{\varphi^0} \quad \text{und} \quad P = \frac{D}{\triangle} \cdot \frac{1}{R} \cdot Q. —$$

Aus der letzteren dieser beiden Gleichungen erhellt, dass für eine bestimmte Zugslänge l und einen bestimmten Winkel φ das Verhältniss $\frac{P}{Q} = \frac{D}{\triangle} \cdot \frac{1}{R}$ bloss von der Stellhebellänge abhängig ist, insofern der Qnotient $\frac{D}{\triangle}$ weil gleich $\frac{90}{\varphi}$ als constant aufzufassen ist. In dieser Beziehung bat man also bei der Wahl der Rollengrösse freie Hand. Berücksichtigt man aber, dass es günstig ist, das S nicht zu gross zu erhalten, weil sonst der Druck auf die Zapfen der Ablenkungsrollen des Drahtes bei den Punkten der Richtnngsänderung und damit auch die Reibungswiderstände sowie die Grösse der dadurch mitbedingten Grössen der Spanngewichte zu sehr wachsen würden, so ist aus $S = \frac{2 P R}{D}$ klar, dass man gut thut, das D nicht zu klein wählen; was auch insoferne von Vortheil ist, als hierdurch die Länge des auf Druck beanspruchten Stellhebelriegels entsprechend klein ausfällt.

Im Anschlusse daran mag noch erwähnt werden, dass in der Zeichnung der Standpunkt des das Signal umstellenden Individuums links zu denken ist, von wo aus dasselbe den Drahtzug gegen das Distanzsignal hin mit den Augen verfolgen kann.

Von den angegossenen Scheiben t nnd u ist die eine, wo sich der Stellhebel befindet, wenn das Distanzsignal auf «Halt» steht, roth bemalt, die andere bingegen weiss, und ist auf diese Art zwischen der Stellung des Distanzsignales und der des Stellhebels eine nicht missznverstehende Congruenz hergestellt.

Dass die Drahtleitnng so lang sein muss, dass bei der vorkommenden kältesten Temperatur und gleichzeitig vorgelegtem Hebel c der Haken des Spanngewichtes a die Rolle b noch nicht berührt, nnd dass der Schacht für dieses Spanngewicht so tief sein muss, dass dasselbe bei der vorkommenden höchsten Temperatur und gleichzeitig zurückgelegtem Hebel e noch nicht am Boden aufsteht, ist selbstverständlich.

Die Lage und Grösse der Leitrolle R ist so zu wählen, dass der Draht d auf der Scheibe b, vom höchsten Punkte derselben aus gegen R hin gerechnet, auf eine Länge von nicht weniger als der halben Summe aus der beim Umstellen des Signales auszuübenden Zugslänge und der Zahnbreite n aufliegt.

Die beschriebene Vorrichtung erfüllt sonach wohl alle Erfordernisse einer sicheren Funktionirung, indem dieselbe

1) sich an einem Orte befindet, wo das betreffende Organ aus Anlass der Signalumstellung unbedingt hintreten muss, wo es also unter unmittelbarster Aufsicht steht, und

2) weil die ganze Einrichtung so getroffen ist, dass einerseits der Hebel während seiner Ruhelage den Dilatationsbestre-

bungen des Drahtzuges volle Freiheit lässt, und dass andererseits der Hebel durch seine Gebrauchsnahme den Draht zwingt seiner Bewegung genau zu folgen, so dass die Möglichkeit: den Hehel umzustellen, ohne gleichzeitig den Draht dasselbe Stück Weg mitmachen zu lassen, vollständig ausgeschlossen ist.

Die Anfertigung von solchen Vorrichtungen hat die bestbekannte Specialfabrik für Semaphoren und Bahnausrüstungsgegenstände von S. Rothmüller in Wien, II, Nordbahnstrasse 1 A. übernommen, und werden von derselben allfällige Anfragen in dieser Richtung bereitwilligst beantwortet.

Jedlersee, Mitte December 1875. G. Stockhammer.

Beispiel der rationellen Inhalts-Berechnung von Erdkörpern.*)

Von **Emanuel von Dambrowski**, Vermessungs-Revisor und Ingenieur.

(Hierzu Fig. 1 auf Tafel E.)

Die Differenzen der Tiefen des Abtraggrabens gegen die normale Tiefe, sind bei:

St. 3 = 0,65 − 0,46 = 0m,19, Abtragstiefe daselbst = 0m,00
St. 3 + 30,0 = 0,62 − 046 = 0m,16, « « = 8m,57
St. 3,5 = 0,60 − 0,46 = 0m,14, « « = 10m,20
St. 4 = 0,55 − 0,46 = 0m,09, « « = 9m,65
St. 4,5 = 0,50 − 0,46 = 0m,04, « « = 5m,90
St. 4,5 + 38,8 = 0,16 − 0,46 = 0m,00, « « = 0m,00

Nach Formel 5. ist die Summe zu bilden einerseits von der doppelten Abtragstiefe des Profils B und der einfachen Abtragstiefe des Profils C, andererseits umgekehrt von der einfachen Abtragstiefe des Profils B und der doppelten Abtragstiefe des Profils C, die erstere Summe ist mit der Differenz der Grabentiefe für Profil B gegen die normale Grabentiefe, zu multipliciren, die zweite Summe ist mit der Differenz der Grabentiefe des Profils C gegen die normale Grabentiefe, zu multipliciren, die neuen Produkte sind dann zu addiren. Hiernach sind die Grundflächen der Ergänzungskörper zwischen den Profilpunkten:

St. 3 und St. 3 + 30,0 = 0,19 (2 . 0 + 8,57) + 0,16 (2 . 8,57 + 0) = 1,6283 + 2,7424 = 4,37□m
St. 3 + 30.0 und St. 3,5 = 0,16 (2 . 8,57 + 10,20) + 0,14 (2 . 10,20 + 8,57) = 4,3744 + 4,0558 = 8,43□m
St. 3,5 und St. 4 = 0,14 (2 . 10,20 + 9,65) + 0,09 (2 . 9,65 + 10,20) = 4,2070 + 2,6550 = 6,86□m
St. 4 und St. 4,5 = 0,09 (2 . 9,65 + 5,90) + 0,04 (2 . 5,90 + 9,65) = 2,2680 + 0,8580 = 3,13□m
St. 4,5 und St. 4,5 + 38,8 = 0,04 (2 . 5,90 + 0) + 0 (2 . 0 + 5,90) = 0,4720 + 0 = 0,47□m

Darnach sind die Ergänzungskörper zwischen

St. 3 und St. 3 + 30,0 = 4,37 . 20,0 = 131,1 Cbkm.
St. 3 + 30,0 und St. 3,5 = 8,43 . 30,0 = 168,6 «
Latus 299,7 Cbkm.

Transport 299,7 Cbkm.

St. 3,5 und St. 4 = 6,86 . 50,0 = 343,0 «
St. 4 und St. 4,5 = 3,13 . 50,0 = 156,5 «
St. 4,5 und St. 4,5 + 38,8 = 0,47 . 38,8 = 18,2 «
Sa. 817,4 Cbkm.

Vergleichung der Berechnungsweise des Mittelns der Höhen mit der umstehend angewandten rationellen Methode an dem vorliegenden Beispiel.

A. Anfrag.

Bei der genannten empirischen Methode wird bei jedem Bahnkörper-Abschnitt die mittlere Querschnittsfläche mit der Länge multiplicirt. Beide Werthe sind aus der vorseitigen Tabelle zu entnehmen, und es ist darnach der Anfrag =

143,51 . 50 + 97,23 . 50 + 135,87 . 50 + 329,41 . 50 + 599,61 . 20,0 + 706,26 . 15,0 + 547,80 . 15,0 + 123,40 . 50 + 5.35 . 11,2 + 22,30 . 18,0 + 28,28 . 32,0 + 11,77 . 50 = 7175,50 + 4861,50 + 6793,50 + 16470,50 + 11992,20 + 10593,90 + 8217,00 + 6170,00 + 59,92 + 401,40 + 904,96 + 5,88,50 = rotd. 74228,9 Cbkm. — Differenz = 76178,5 − 74228,9 = 1950 Cbkm.

B. Abtrag.

Die mittleren Querschnittsflächen und die Längen sind ebenfalls aus der umstehenden Tabelle zu entnehmen. Diese Werthe ergeben:

72,22 . 30,0 + 229,91 . 20,0 + 251,18 . 50,0 + 171,70 . 50,0 + 43,73 . 38,8 = 2166,60 + 4598,20 + 12559,00 + 8585,00 + 1696,72 = 29605,52 Cbkm. (Summa a).

Zu dieser Summe ist noch der Betrag für die Ergänzungskörper hinzuzufügen. Nach der Berechnungsweise des Mittelns der Höhen sind die mittleren Querschnitte dieser Ergänzungskörper mit den resp. Längen zu multipliciren, und es sind daher unter Zugrundelegung der obigen Zusammenstellung von den Differenzen der Tiefen des Abtraggrabens gegen die normale Tiefe, die Inhalte qu. Ergänzungskörper zwischen

*) Das Beispiel gilt für den (im Haupt-Abschnitte A des In Heft 3 des Organs S 128 angezeigten Buches über rationelle Inhalts-Berechnung, behandelten) Fall, dass das Quergefälle unberücksichtigt bleiben kann. Unter dieser Beschränkung bringt dasselbe die bei der Inhalts-Berechnung des Bahnkörpers vorkommenden Einzelheiten zur Darstellung. Ein Erfahrungs-Quotum für den durch die Anwendung der Annäherungs-Methoden bedingten Fehler lässt sich natürlich gar nicht feststellen. Derselbe wird relativ sehr viel grösser sein wie bei dem Beispiele, wenn es sich allein um die Durchdämmung einer sehr tiefen, aber schmalen Schlucht mit dem Ruhewinkel des Bodens entsprechend steilen, 1½füssigen Wänden, resp. um die Durchschneidung eines hohen ebenso steilen Bergkegels handelt. Zur Abkürzung der Arbeit bei der Inhalts-Berechnung für den qu. Fall, ist eine Hilfstabelle gegeben.

Ist das Quergefälle bei der Inhalts-Berechnung zu berücksichtigen (Haupt-Abschnitt B qu. Buches), so kann bei Anwendung auch der besseren Annäherungs-Methoden nur durch Bearbeitung und Benutzung von Querprofilen in sehr geringen Abständen von einander, und daher ausserordentlichen Aufwand von Zeit und Mühe, Sicherheit für die hinreichende Richtigkeit der Inhalts-Werthe erreicht werden. Die rationelle Methode basirt auf mathematisch richtigen Principien und sucht schon bei der Aufnahmeweise der Querprofile der Anforderung, dass die bezüglichen Arbeiten nicht über alle Gebühr weitläufig und zeitraubend sein dürfen, Rechnung zu tragen.

Der Haupt-Abschnitt C des qu. Buches handelt von den Seitenentnahmen (Füllgruben). Anmerkung der Redaction.

St. 3 und St. 3 + 30,0 $= 4{,}29 \frac{(0{,}19 + 0{,}16)}{2}$ 6 . 30,0 = 135,135 Cbkm.

St. 3 + 30,0 und St. 3,5 $= 9{,}39 \frac{(0{,}16 + 0{,}14)}{2}$ 6 . 20,0 = 169,020 „

St. 3,5 und St. 4 $= 9{,}93 \frac{(0{,}14 + 0{,}09)}{2}$ 6 . 50,0 = 342,585 „

St. 4 und St. 4,5 $= 7{,}78 \frac{(0{,}09 + 0{,}04)}{2}$ 6 . 50,0 = 151,710 „

St. 4,5 und St. 4,5 + 38,8 $= 2{,}95 \frac{(0{,}04 + 0)}{2}$ 6 . 38,8 = 13,735 „

Summa 812,185

Hierzu Summa a = 29605,520

ergiebt 30417,705 = rotd. 30417,7 Cbkm.

Differenz gegen die rationelle Berechnung = 30963,7 — 30417,7 = 546,0 Cbkm.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Nach dem Längenprofil				Gemittelte Höhen resp. Tiefen						Querschnittsfläche in der Mitte und darunter $\frac{(h-b)^2}{8}$						Cubik-Inhalt				
Stationspunkt.	Auftragshöhe.	Abtragshöhe.	Grabentiefe		des Auftrages.	des Abtrages.	der Gräben		Länge.	$h - b_1$ für Auftrag resp. Abtrag.	im Auftrag	im Abtrag	t_1 — t_2 für den linksseitigen Graben.	t_2 — t_1 für den rechtsseitigen Graben.			im Auftrag	im Abtrag	in den Gräben		im Abtrag und in den Gräben zusammen.
			links	rechts			links	rechts											Gba. links	Gba. rechts	
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	□m	□m	m	m	□m	□m	Cbkm.	Cbkm.	Cbkm.	Cbkm.	Cbkm.
0	9,44	—	—	0,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,5	7,06	—	—	2,38	8,25	—	—	1,19	50	—	143,51	—	—	—	2,38	6,49	7211,0	—	—	360,0	360,0
					—	—	—	—	—	2,38	0,71	—				0,71					
1	6,03	—	—	3,41	6,55	—	—	2,90	50	—	97,23	—	—	—	1,03	15,34	4868,0	—	—	773,5	773,5
					—	—	—	—	—	1,03	0,13	—				0,23					
1 + 43,6	—	—	—	0,00	—	—	—	1,71	43,5	—	—	—	—	—	3,41	5,99	—	—	—	323,6	323,6
																1,45					
1,5	9,95	—	—	—	7,99	—	—	—	50	—	135,87	—	—	—	—	—	6895,5	—	—	—	—
					—	—	—	—	—	3,92	1,92	—									
2	16,52	—	—	—	13,24	—	—	—	50	—	329,41	—	—	—	—	—	16740,5	—	—	—	—
					—	—	—	—	—	6,57	5,40	—									
2 + 20,0	20,26	—	—	—	18,39	—	—	—	20,0	—	559,51	—	—	—	—	—	12027,2	—	—	—	—
					—	—	—	—	—	3,74	1,75	—									
2 + 35,0	19,92	—	—	—	20,09	—	—	—	15,0	—	706,26	—	—	—	—	—	10594,1	—	—	—	—
					—	—	—	—	—	0,34	0,01	—									
2,5	15,10	—	—	—	17,51	—	—	—	15,0	—	547,84	—	—	—	—	—	8260,5	—	—	—	—
					—	—	—	—	—	4,82	2,90	—									
3	0,00	0,00	0,65	0,65	7,55	—	—	—	50	—	123,40	—	—	—	—	—	7595,0	—	—	—	—
					—	—	—	—	—	15,10	28,50	—									
3 + 30,0	—	8,67	0,62	0,62	—	4,29	0,64	0,64	30,0	—	—	72,22	1,22	—	1,22	—	—	—	36,6	36,6	—
					—	—	—	—	—	8,57	—	9,18			—	—	—	2573,1	—	—	2646,3
												* 4,37									
3,5	—	10,20	0,60	0,60	—	9,39	0,61	0,61	20,0	—	—	229,91	1,13	—	1,13	—	—	—	22,6	22,6	—
					—	—	—	—	—	1,63	—	0,33			—	—	—	4773,4	—	—	4818,6
												* 8,43									
4	—	9,65	0,55	0,55	—	9,93	0,58	0,58	50	—	—	251,18	1,05	—	1,05	—	—	—	52,5	52,5	—
					—	—	—	—	—	0,55	—	0,04			—	—	—	12904,0	—	—	13009,0
												* 6,48									
4,5	—	5,90	0,50	0,50	—	7,78	0,53	0,53	50	—	—	171,70	0,92	—	0,92	—	—	—	46,0	46,0	—
					—	—	—	—	—	3,75	—	1,76			—	—	—	8829,5	—	—	8921,5
												* 3,13									
4,5 + 38,8	0,00	0,00	0,46	0,46	—	2,95	0,48	0,48	38,8	—	—	43,73	0,80	—	0,80	—	—	—	31,0	31,0	1945,7
					—	—	—	—	—	5,90	—	4,35			—	—	—	1883,7	—	—	—
												* 0,47									
5	1,70	—	—	—	0,85	—	—	—	11,2	—	5,35	—	—	—	—	—	64,0	—	—	—	—
					—	—	—	—	—	1,70	0,36	—									
5 + 18,0	3,35	—	—	—	2,53	—	—	—	18,0	—	22,30	—	—	—	—	—	407,5	—	—	—	—
					—	—	—	—	—	1,65	0,34	—									
5,5	2,60	—	—	—	2,98	—	—	—	32,0	—	28,28	—	—	—	—	—	907,2	—	—	—	—
					—	—	—	—	—	0,75	0,07	—									
6	0,58	—	—	—	1,59	—	—	—	50	—	11,77	—	—	—	—	—	614,0	—	—	—	—
					—	—	—	—	—	2,02	0,51	—									
																Sa. =	76178,5	30963,7	188,7	1645,8	32798,2

Bemerkung. Die mit einem * markirten Zahlen in Colonne 18 sind die Inhalte der Grundflächen der durch die Profil-Erweiterung bedingten Ergänzungskörper, wie sie nach Formel 5 zur Berechnung kommen.

C. Der Graben des Auftrages.

Nach der Berechnungsweise des Mittelns der Höhen resp. Tiefen ist derselbe =

6,49 . 50 + 15,34 . 50 + 5,99 . 43,5 = 324,50 + 767,00 + 260,57 = 1352,07 = ... 1352,1 Cbkm.

Nach der rationellen Berechnung ist der Inhalt dieses Grabens 360,0 + 773,5 + 323,6 = 1457,1 «

Differenz = 105,0 Cbkm.

D. Bei der Inhaltsberechnung der Gräben des Abtrages kann die Methode des Mittelns der Tiefen unbedenklich angewandt werden (siehe §. 9).

Noch ist zu bemerken, dass eingleisiges Planum veranschlagt ist. Die Kronenbreite des Auftrages ist zu $5^m,02$, die Profilbreite des Abtrages (excl. Böschungen) zu $10^m,40$, die Grabensohlenbreite (excl. Bekleidung) zu $0^m,94$ und die Normaltiefe der Abtraggräben, wie aus dem Obigen schon ersichtlich, zu $0^m,46$ angenommen worden.

Bromberg, den 15. Februar 1876.

Ueber Mittel zur Verhinderung des Fortschiebens der Schienen.

Vom Sections-Ingenieur G. Osthoff in Penig.

(Hierzu Fig. 1—8 auf Taf. X.)

In der deutschen Bauzeitung 1874 S. 262 ist «ein einfaches Mittel zur Verhinderung des Fortschiebens der Schienen» veröffentlicht worden und solches im Organ 1875 S. 136 wiedergegeben. Dasselbe besteht darin, dass bei Schienen ohne Einklinkungen in Gleisen mit schwebenden Stössen in den jedem Stosse zunächst liegenden Schwellen Hakennägel mit verstärkten Köpfen, an welche unmittelbar die Laschen anstossen, angewendet werden.

Diese Anwendung solcher Nägel dürfte sich empfehlen und ihrem Zwecke entsprechen, wenn es nicht unbequem wäre beim Legen des Oberbaues zwei verschiedene Arten von Nägel benutzen zu müssen und nicht eine grosse Sorgfalt sich erforderlich erwiese, diese Nägel und mit ihnen die Schwellen genau den Laschen anpassend zu stellen und diese Stellung zu erhalten. Auch dürfte sich in geneigten Strecken, auf denen viel gebremst wird, sehr bald eine Drehung des Nagelkopfes herausstellen, da der Hebelarm der in der Lasche liegenden Angriffskraft bis zur Nagelmitte als Drehachse sich auf mindestens 35^{mm} angeben lässt und demnach nicht unbeträchtlich klein ist.

Auf der Muldenthalbahn (Glauchau-Wurzen) sind zur Verhütung des Fortschiebens der in Curven unter 450^m Radius angewendeten Bessemerstahlschienen ohne Einklinkungen Stosswinkel bei schwebendem Stosse angewendet, wie solche die Kaiser Ferdinands-Nordbahn schon seit 1866 für ruhenden Stoss benutzt hat.

Diese Stosswinkel sind an den beiden Bolzen Einer Laschenhälfte und zwar an der Aussenseite der Schienen befestigt und lehnen sich an je einen Hakennagel an. Zur Verhütung des Fortschiebens der Schienen nach beiden Richtungen sind abwechselnd an beiden Enden der einen Schiene je ein Stosswinkel, welche zusammen die Schiene einklemmen, an der nächsten aber gar keine Stosswinkel angebracht (Fig. 1—4). Diese Anordnung wird um so vortrefflicher sein, je sorgfältiger die Bahnerhaltung darauf sieht, dass die Nägel stets eng an den Stosswinkeln anliegen, und setzt demnach ein vorsichtiges Unterstopfen der betreffenden Schwellen und eine fortwährende Controle voraus.

Dieser Nachtheil wird vermieden, wenn Stosswinkel von solcher Länge angewendet werden, dass dieselben über den nächsten Schienennagel hinausragen und für diesen eine Einklinkung erhalten wie die Figuren 5—7 zeigen.

Alsdann ist es (nach Fig. 8) zur Vereinfachung beim Oberban-Legen nur nöthig das Eine Ende jeder Schiene mit Einem Stosswinkel zu versehen. Die obere Auskragung des Winkels (im Querschnitt Fig. 5) bezweckt den Kopf der Laschenbolzen, deren Muttern zur bessern Controle für den Wärter innerhalb des Gleises liegen, festzuhalten, wenn ein Anziehen und Drehen der Mutter vorgenommen wird.

Da beim Neulegen des Gleises die Laschen und mit ihnen die Stosswinkel vor der Nagelung angeschraubt werden, so macht die Anwendung dieser Stosswinkel nicht die geringsten Umstände. Ebenso entfällt bei der Unterhaltung des Oberbaues jede Controle, da die betreffende Schwelle an beiden Schienenauflagerpunkten durch die in der Stosswinkel-Einklinkung steckenden beiden Hakennägel in ihrer horizontalen Lage erhalten wird und sich beim Unterstopfen nicht nach vor- oder rückwärts verschieben kann.

Penig, im Januar 1876.

Aussichtswagen der K. K. priv. Kronprinz-Rudolf-Bahn.

Mitgetheilt vom Ingenieur **Julius Glück** in Wien.

(Hierzu Fig. 1—5 auf Taf. XI.)

Viele Bahnen Oesterreichs durchziehen Gegenden mit den herrlichsten Naturschönheiten, wie sie kaum andere Eisenbahnen Europas anfzuweisen haben. Einzelne führen uns durch höchst malerische Schluchten, an rauschenden Gewässern vorbei, mitten in die Alpenwelt.

Die malerischen Formationen der Berge und Felsen, das sich hie und da öffnende nnvergleichliche Panorama, entzücken das trunkene Ange des Reisenden. Die unausbleibliche Folge davon ist, dass solche Bahnen, nnter denen vorzugsweise die Südbahn, Rudolf-Bahn und Kaiserin Elisabeth-Bahn, vou vieleu Tonristen befahren werden, ja dass in gewissen Jahreszeiten diese einen gewichtigen Theil der die bezeichneten Bahnen benutzenden Reisenden ausmachen.

Es lag wohl nahe, solchen Reiseuden durch entsprechende Wagen die Möglichkeit zu bieten, die Naturschönheiten der von ihuen bereisten Streeken in besserer Weise zu geniessen, als dies in den gewöhnlichen Personenwagen geschehen kanu.

Der Kronprinz Rudolf-Bahn gebührt das Verdienst, dies zuerst ermöglicht zu haben, und hat dieselbe schou vor 2 Jahren, durch die Anschaffung von zwei Breakswagen, dem reiseuden Publikum die Möglichkeit geboten, die überwältigenden Naturwunder des Ennsthales, das Gesäuse, wo sich die Enns, durch bis an die Bahn herantretende, mehrere tausend Fuss hohe Felsen, eine manchmal kaum klafterbreite Bahn gehrochen hat, und welches von dem besonders bei Hochwasser betäubenden Geräusch des Flusses, wie er sich über Steiu und Fels in kleineren und grösseren Kataracten ergiesst, seinen Namen hat, in übersichtlicher Weise anzustaunen.

Diese Breaks sind zweiachsige Bremswagen mit $1^1/_2$ Coupé I. Classe in der gebräuchlichen Form der Personenwagen mit dazwischen sitnirtem Toilettenraum nnd einer geräumigen $^1/_3$ des ganzeu Wagenraumes einnehmenden gedeckten Platform, die hequemen Platz für 6—8 Personen, die sich auf den vorhandenen zusammenlegbaren Feldsesseln nach Wahl und Wnnsch niederlassen können, bietet.

Ein soleher Wagen wird als letzter im Zuge mit dem Passagier-Platean nach rückwärts gekehrt eingestellt, während das Bremsenplateau gegen die vorderen Wagen zu stehen kommt.

Gegen Lösung einer I. Classe-Karte erwirbt sich der Reisende, nach Maassgabe der vorhaudenen Plätze, das Recht, die Räume I. Classe und die Platform heuntzen zu können.

Je einer dieser zwei Breaks wird einem Personenzuge beigegeben, der die schönsten Gegenden, das Gesänse eingeschlossen, welche die Kronprinz Rudolf-Bahn durchzieht, bei Tage passirt. Diese Einrichtung gewann sich immer mehr nnd mehr die Anerkeunung des Publikums und war damit auch eine gute Einnahmequelle der Rudolf-Bahn, so dass man, und zwar sei es betont, mit dem besten Erfolge gekrönt, versuchte, noch mehr ähnliche Wagen deu Reisenden zugänglich zu machen, und im Frühsommer des Jahres 1875 noch weiter zwei solcher Wagen mit veränderter Construction in Verkehr setzte. Die Einrichtung dieser Wagen, denen man die bezeichnende Benennnng «Aussichtswagen» gab, welche mit Benutzung vorhandener Untergestelle zweier anderen Personenwagen, nach Angabe des Central-Directors Moriz Morawitz der Rudolf-Bahn in der Hauptwerkstätte dieser Bahn hergestellt wurden, soll nachstehend besprochen werden, und dienen zu deren Verständuiss die Zeichnungen Fig. 1—5 auf Taf. XI.

Die Wagen sind zweiachsig, mit einem Bremsplateau versehen, auf welches bequeme Treppen führen, von welchem man durch eine Thür in den, einen einzigen Salon bildenden Innenraum gelangt. An dem anderen Ende des Kastens befinden sich zwei Seitenthüren, um bei grösserem Andrange deu Zu- bezw. Austritt zu erleichtern. Der Wagen ist ringsum von der Fensterbrüstung an gleichsam mit einer Glaswand geschlossen, deren einzelne Theile man bei gutem Wetter und nach Bedarf nach Art der gewöhnlichen Wageufenster herablassen kann. Die ganze dem Bremsplateau entgegengesetzte Stirnseite ist von der Brüstung an durch ein einziges leicht bewegliches und wie die früheren genau equilibrirtes Fenster in Metallrahmen geschlossen, welches in gleicher Weise wie die Seitenfenster aufgezogen und niedergelassen wird. An der vorderen nicht verglasten Stirnseite befinden sich zu beiden Seiten der Eingangsthür fixe Fauteuils nnd vor denselben Klapptische. In der Mitte des Wagens steht ein elliptischer Divan mit Rücklehne, und sind ferner noch 12 nach Belieben aufzustellende, zusammenlegbare Fauteuils, mit Arm- und Rücklehnen vorhanden. Nachdem nur 2 Gepäcknetze und zwar an der vorderen festen Stirnwand angebracht werden kounten, so sind die nothwendigen Räume für die Aufbewahrung des Haudgepäckes unter dem Divau und deu zwei festen Sitzen geschaffen.

Ueber den Fenstern befinden sich rings an den Seiten- und Stirnwänden Abbildungen der schönsten Punkte des Gesäuses.

Es wäre noch zu wünschen, dass ausser diesen Skizzen noch Längenprofile, Karten der Bahn nebst Umgebung, Thermometer und Aneroide etc. zweckdienlich placirt würden.

Die Hauptabmessungen können aus den Zeichnungen entnommen werden, und erübrigt nur zu bemerken, dass sich die Kronprinz Rudolf-Bahn durch Einführung dieser Wagen, die den Touristen besseren Schutz gegen schlechtes Wetter nnd mehr Fassnngsraum (anf etwa 24 Personen mit I. Classe-Karten) gegenüber den Breaks gewähren, und deren Verwendung für das Eisenbahu-Unternehmen sich auch äusserst lucrativ gestaltet, ein nnlengbares Verdienst erworben hat.

Es möge noch erwähnt werden, dass auch schon eine zweite Touristenbahn Oesterreichs, nämlich die Salzburg-Tiroler Linie der Kaiserin Elisabeth-Bahn, welche Salzburg, Wörgl und Liezen miteinander verbindet, mit den Reisenden zugänglichen Breaks ausgestattet ist.

Die Aussichtswagen sind den Breaks auch noch darin vorzuziehen, weil ihre Stellung am Ende des Zuges nicht nnbedingt geboten ist, und dieselben dennoch vollen Ausblick gewähren.

Wien, im October 1875.

Achsbüchsen mit hängender Schmiervorrichtung.*)

Von J. Schiffers, Ingenieur der Wagen-Verwaltung der Köln-Mindener Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 6—13 auf Taf. XI.)

Die in den Fig. 6—11 verschiedenen Achsbüchs-Constructionen angepasste hängende Schmiervorrichtung hat vor den auf deutschen Bahnen am meisten verbreiteten Schmierapparaten, welche mittelst Spiralfedern von Unten an die Schenkel angedrückt werden, folgende wesentliche Vorzüge:

1) Steht die hängende Schmiervorrichtung in keiner Verbindung mit dem Gussgehäuse, bedarf also keiner Führung, welche bei mangelhafter Bearbeitung oder eindringendem Staube leicht das Spiel der Federn hemmt.

2) Das Polster legt sich mit leichtem Drucke an den Schenkel, während beim Federapparat bei starken Schenkeln und neuen Lagerschalen die Pressung eine starke, das Polster rasch zerstörende ist, bei abgenutzten Schenkeln und Schalen jedoch das Anliegen der Polster in Frage kommt.

3) Die von Unten angedrückten Polster wirken mit Stanb belegt wie Schmirgelbürsten, so dass viele Schenkel konisch abgenutzt erscheinen und zwar immer am stärksten nach dem Nothschenkel hin, wo der Staub eindringt. Dieser zum häufigen Abdrehen der Schenkel zwingende Uebelstand fällt bei hängenden Polstern weg.

4) Die Sanghöhe der Dochte ist gering (30 — 40^{mm}) und bleibt constant. Beim Federpolster wächst die Sanghöhe mit Abnutzung von Schenkel und Schale bis auf 80^{mm}, so dass eine Oelzuführung an das Polster unmöglich erscheint, namentlich wenn das Oel durch Staub und Metallschleim verdickt wird.

Die Polster hängen an den Metallschalen und sind für die gezeichneten drei verschiedenen Constructionen Lappenschalen gewählt worden, welche, abgesehen vom bedeutend leichtern Gewichte, einmal durch die den Schenkel weit umschliessenden 4 Lappen bei Stössen das Seitwärtsschlagen des Schenkels und somit das häufige Zertrümmern der Gusskasten verhüten, und ferner bei dem nur 40—50^{mm} langen Berührungsbogen zwischen Schenkel und Schale ein Warmlaufen des Schenkels in Folge zu weiten Umschliessens der Schale bei Abnutzung derselben verhindern, sowie das Nachfeilen der Schalen überflüssig machen.

Fig. 7 und 8 zeigt eine Achsbüchse mit hochliegender Trennungsfläche des Ober- und Unterkastens. Die aus Messing oder getempertem Guss gefertigten Bügel $b\,b_1$ liegen oben in ausgefrästen Nuthen der Schale und sind mittelst des durch die Lappen 1 durchtretenden Stiftes aufgehangen und um denselben leicht drehbar. Die untern Köpfe der Bügel nehmen den Stift s_1 auf, welcher das zwischen doppelten Blechen solide festgenietete Schmierpolster trägt. Der Stift s_1 hat in der Mitte eine Einfeilung und verhindert die in dieselbe eintretende kleine Feder x das Losrütteln des Stiftes. Die an ihren untern Enden beschwerten Dochte d gleiten beim Unterbaken des Unterkastens auf den schrägen Flächen f in den Oelraum. Das Kästchen k soll die Absonderung des Metallschleims vom Oele ermöglichen und die zur Entfernung des Gusskernes erforderliche Oeffnung schliessen.

In Fig. 6 ist das Schmierpolster durch eine Rolle ersetzt. Um das kleine zur Aufnahme eines Vierkantstiftes bestimmte Weissblechgehäuse ist ein Filzstreifen gebogen, mit welchem Dochte und Polster fest vernäht sind. Der eine Bügel b_1 hat unten ein viereckiges Loch und bedarf es nur einer Lösung des Stiftes aus diesem Bügel und einer Drehung der Rolle um 90° um eine frische Plüschfläche mit dem Schenkel in Berührung zu bringen.

Fig. 9 giebt einen Durchschnitt des alten Köln-Mindener Oberkastens mit neuem Unterkasten. Der obere Stift s dreht sich leicht in den Schalenlappen 1 und trägt zwischen diesen das Hängeblech h, dessen untere Rolle den Stift s_1 des Polsterbleches aufnimmt. Zur Entfernung des Polsters bedarf es nur einer Lösung des Stiftes s_1.

Die Anwendung der hängenden Schmiervorrichtung bei geschlossener Achsbüchse stellt Fig. 10 dar. Das Hängeblech h_1 hat oben eine grosse Rolle, in welche der Stift s leicht fasst, und unten ein bis an den runden, gut eingedrehten Deckel vortretendes Griffblech t, welches das Aus- und Einlegen der Gehänge ermöglicht. Diese Manipulation erfolgt nach hier angestellten Versuchen leicht und sicher. Seitliches Eindringen von Staub und Oelverluste werden bei dieser Achsbüchse verhindert und ist durch den in Fig. 12 gezeichneten Dichtungsring auch am Nothschenkel ein guter Verschluss gesichert. Die beiden Dichtungsscheiben haben excentrische Ringe und der Stahlring r (Fig. 13) presst die innere Scheibe von Unten, die äussere von Oben an den Nothschenkel, während durch die spirale Aufbiegung der Feder r gleichzeitig beide Scheiben fest an die abgefrästen Ringflächen der Gusswände angedrückt werden.

Die successive Einführung der hängenden Schmiervorrichtung dürfte, wie die am Köln-Mindener Achslager Fig. 9 durchgeführte Aenderung beweist, auf keine besondere Schwierigkeiten stossen, da in den meisten Fällen die Oberkasten beibehalten und die Unterkasten bei genügender Weite leicht mit Gleitflächen und Blech ausgerüstet werden können.

Die Kosten der hängenden Schmiervorrichtung stellen sich bedeutend geringer wie die des Federapparats, beispielsweise bei hiesiger Verwaltung nur auf $^1/_3$. Die Unterkasten werden weniger hoch und somit leichter. Durch bessere Oelzuführung (geringere Sanghöhe) und leichtes Andrücken der Polster werden dieselben länger branchbar erhalten und in Verbindung dieser Vorzüge mit der eigenthümlichen Schalenform und bessern Dichtung die Schenkel vor Warmlaufen geschützt.

Dortmund, im März 1876.

*) Die nachstehend beschriebenen Schmierapparate beruhen auf einem so richtigen Princip und sind in den Details so durchdacht, dass die Schmierung ausserordentlich zuverlässig und ökonomisch erfolgen muss, dabei werden die Achsschenkel vorzüglich gut conservirt und bei einigermaassen sorgfältiger Ausführung und Behandlung wird ein Warmgehen der Achslager nicht mehr vorkommen. Wir empfehlen daher diese Construction angelegentlichst zu versuchen.
Anmerkung der Redaction.

Ueber Stahlbronze.

Von **R. Paulus**, Oberinspector a. D. in Stuttgart.

(Hierzu Fig. 1—3 auf Taf. F.)

Die ausserordentlichen Erfolge, welche der Erfinder der Stahlbronze, Ritter von Uchatius, General der Artillerie und Commandant der Artillerie-Zeugs-Fabrik im k. k. Arsenale in Wien, mit den aus Stahlbronze hergestellten Geschützröhren erreichte, können, so interessant dieselben sind, doch nicht wohl den Gegenstand einer Besprechung an dieser Stelle bilden. Dagegen ist die Herstellung der Stahlbronze und es sind die umfassenden Proben mit derselben zur Ermittlung ihrer Eigenschaften so lehrreich für die Anwendung der Stahlbronze zu anderen als artilleristischen Zwecken und zur Vergleichung ihrer Eigenschaften mit den gleichnamigen Eigenschaften des Gusseisens, Schmiedeeisens und des Stahles, über welche Metalle die vorgenommenen Proben sich ebenfalls erstreckten, dass die Nachweisung dieser Eigenschaften auch in einem dem Eisenbahnwesen gewidmeten Organe nicht fehlen darf, zumal die auf gewöhnliche Weise hergestellte Bronze vielfach Anwendung in der Eisenbahntechnik findet, und die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Bronze und auch anderer, zäher Metalle durch die Behandlungsart der Stahlbronze auch diesem Zweige der Technik zu Gute kommen wird.

Ich lege deshalb dasjenige hier nieder, was auch für den Eisenbahntechniker vom höchsten Interesse ist und bemerke dazu, dass das Nachstehende sich auf directe Mittheilungen des Herrn von Uchatius stützt.

Bekanntlich hat bereits die Anwendung der Phosphorbronze, welche in ihren Eigenschaften der gewöhnlichen Bronze ebenfalls überlegen ist, zu sehr guten Resultaten (beispielsweise bei Achsenlagern) geführt.

Die aus Kupfer und Zinn bestehende Legirung, Bronze, enthält 6—8 % Zinn. Wenn dünne Stücke dieser Legirung auf gewöhnliche Weise gegossen werden, so bleibt die Legirung nach dem Erstarren in allen Theilen ziemlich gleichmässig. Werden aber dicke Stücke gegossen, welche langsamer erstarren, so zeigt die Untersuchung des Gussstückes, dass sich an jenen Stellen, wo eine Berührung mit der Gussform stattgefunden hat, zuerst eine zinnärmere Legirung in Folge der frühern Abkühlung, sich zu krystallisiren begonnen und eine zinnreichere Legirung vor sich hergedrängt hat, welche zuletzt erstarrt und eine, theilweise mit Zinnausscheidungen durchsetzte Masse bildet. Es fehlt dem ganzen Stücke also die Homogenität, von welcher wesentlich die höhern Anforderungen, welche an das Metall gestellt werden können, abhängig sind.

Um nun ein homogenes Gussstück zu erhalten, sind wesentlich zwei Wege eingeschlagen worden. Einmal wurde die Bronze im flüssigen Zustande einer starken Pressung bis zu ihrer Erstarrung unterworfen. Die Eigenschaften des so erhaltenen Gussstückes waren der gewöhnlichen Bronze bedeutend überlegen. Das andere mal wurde, und zwar zuerst durch den Metallfabrikanten Lavessiere in Paris, die flüssige Bronze in eine dickwandige, gusseiserne Coquille gegossen und dadurch eine sehr rasche Erstarrung bewirkt. Die Qualität des erhaltenen Bronzestückes war dieselbe, wie bei der im flüssigen Zustande gepressten Bronze.

Den zweiten Weg, nämlich die Bronze in gusseiserne Coquillen zu giessen, hat Herr von Uchatius als den weitaus einfachern nun weiter verfolgt, und es ist auch derjenige Weg, welcher für andere Zwecke empfohlen werden kann.

Es ist aber, um ganz homogene Gussstücke zu erhalten, nöthig, dass die Abkühlung auf allen Seiten gleich rasch vor sich geht, was beispielsweise beim Gusse von Geschützröhren dadurch bewirkt wird, dass, nachdem eine künstliche Innenkühlung des Gussstückes durch das Durchleiten von Luft, Sand oder Wasser durch den hohlen Kern des Gussstückes zu keinen sichern Resultaten führte, ein Kern von geschmiedetem Kupfer in die Mitte der gusseisernen Coquille gesetzt wurde, an welchem eine der äussern Abkühlung an der Coquille entsprechende rasche Abkühlung auch innen erfolgte.

Bei Gussstücken für Eisenbahnzwecke, wie z. B. bei Achslagern, Kolbenringen etc. kann die Coquille eine Form erhalten, dass die rasche Abkühlung von innen und aussen durch die Wandungen der Coquille selbst vor sich gehen kann.

Wenn man die Structur der auf gewöhnliche Art gegossenen Bronze mit der in Coquillen gegossenen Bronze vergleicht, indem man eine polirte Fläche des Gussstückes mit Säure behandelt, so zeigt die erstere eine vielfach mit Zinnausscheidungen behaftete, ungleichartige und ungleichfarbige Masse, während die letztere eine durchaus gleichartig krystallisirte und gleichmässig goldfärbige Masse bildet.

Die Herstellung einer homogenen Masse ist aber nur die erste Verbesserung der Bronze und der erste Weg zur Herstellung der Stahlbronze. Die zweite, für manche Zwecke die grössten Vortheile bietende, Verbesserung ist das Strecken der Coquillenbronze bis über die Elasticitätsgrenze hinaus, indem nach der vorgenommenen Probe, deren Ergebnisse in der nachfolgenden Tabelle niedergelegt sind, erst durch die Streckung der in Coquillen gegossenen Bronze über die Elasticitätsgrenze hinaus, die Bronze ihre stahlartigen Eigenschaften in Beziehung auf Festigkeit, Elasticität und Härte erhält.

Das Wesen der Stahlbronze ist also ein homogener Bronzeguss, welcher durch Strecken über die Elasticitätsgrenze hinaus in einer Ausdehnung, bis er seine höchste, dem ungehärteten Stahle gleichkommende Widerstandsfähigkeit erhalten hat.

Um die Frage zu beantworten, welche Legirung für den Coquillenguss am besten taugt, wurden folgende Legirungen gegossen und untersucht:

12	procentige	Bronze	
10	«	«	
8	«	«	
6	«	«	
10	«	«	mit 2 Procent Zink
10	«	«	« 1 « «
8,5	«	«	« 1/2 « «

Letztere ist die Legirung, welche Lavessiere verwendete.

Aus jedem dieser Abgüsse wurden zwei Stäbchen geschnitten und so lange ausgewalzt, bis Stahlhärte eingetreten war.

Es zeigte sich dabei, dass die 12procentige Bronze das Walzen nicht aushält.

Das Auswalzen bis zur Erreichung der Stahlhärte musste fortgesetzt werden, bei der

10 %tigen Bronze bis zu 20 % Verlängerung
8 % " " " " 30 % "
6 % " " " " 50 % "
10 % " " mit 2 % Zink bis zu 10 % Verlängerung
10 % " " " 1 % " " " 15 % "
8½ %tigen " " ½ % " " " 20 % "

Die Resultate der Qualitätsproben waren folgende:

Legirung.	Absolute Festigkeit in Kilogr.	Elasticitätsgrenze in Kilogr.	Elastische Ausdehnung in 0,00001	Bleibende Ausdehnung in Procent.
10 % Bronze	5960	1700	174	1.5
8 % "	5200	1400	140	2.5
6 % "	5460	1300	128	3.5
10 % " mit 2 % Zink	3020	600	89	0,5
10 % " " 1 % "	4170	1000	120	0,7
8½ % " " ½ % "	3800	1500	157	1.7

Diese Versuche zeigen, dass im Allgemeinen die 10-, 8- und 6 %tige Bronze für die neue Methode brauchbar sind und dass der Zinkzusatz keinen Nutzen bringt. Die bisherigen Beobachtungen haben aber zu dem Resultate geführt, dass die 8 %tige Bronze zur Verwendung am meisten zu empfehlen ist und es beziehen sich die in der Tabelle aufgeführten Resultate bei dem Coquillenguss ebenfalls auf 8 % Bronze.

Aus dieser Tabelle ist zunächst zu entnehmen, dass nicht nur die Bronze, sondern auch das Schmiedeeisen und der Stahl (und ohne Zweifel alle zähen Metalle), wenn sie über ihre Elasticitätsgrenze hinaus gestreckt worden, eine weit grössere Elasticität annehmen.

So erreicht die ungestreckte Coquillenbronze ihre Elasticität schon bei 400 Kilogramm und lässt eine elastische Ausdehnung von 0,00040 ihrer Länge zu, während, wenn sie um 0,004 ihrer Länge bleibende Streckung erfahren hat, ihre Elasticität 1600 Kilogramm (also das vierfache!) und ihre elastische Streckung 0,00192 beträgt.

Ferner zeigt die Tabelle, was schon früher angedeutet wurde, dass die zähen Metalle überhaupt ihre höchste Leistungsfähigkeit erst erhalten, wenn sie über ihre Elasticitätsgrenze hinaus bis zu einem gewissen Punkt angestreugt und folgiich bleibend verlängert worden sind.

Diese Resultate enthalten wichtige Fingerzeige für die künftige Anwendung zäher Metalle.

Zur genauen Beurtheilung der Ergebnisse der Proben mit den in der Tabelle aufgeführten Metallen ist es nöthig, den Gang bei den Proben und die Hilfsmittel näher zu kennen, mit welchen die Ergebnisse fixirt wurden. Ich gebe zu diesem Zwecke im Nachstehenden nicht nur den in dem speciellen Fall eingeschlagenen Weg, sondern der Vollständigkeit wegen auch die Grundlagen der Festigkeitsproben überhaupt in thunlichster Kürze.

1) Absolute Festigkeit.

Sie wird bekanntlich angegeben durch das Gewicht, welches im Stande ist, einen Stab von bestimmtem Querdurchschnitt abzureissen.

Die einen Theil der Zerreissmaschine bildenden zwei Klauen F (Fig. 1 auf Taf. F) sind so eingerichtet, dass das Probestäbchen a nicht seitlich, sondern nur in der Richtung seiner Achse in Anspruch genommen wird. Die Länge der den Proben unterworfenen Stäbchen beträgt in seinem cylindrischen Theil 0,075 Meter, der Querschnitt 0,25 bis 1 □Centimeter.

Die absoluten Festigkeiten werden per 1 □Centimeter in Kilogrammen angegeben.

2) Elasticität.

Diese wird auf zweierlei Arten angegeben:

a) Indem man die grösste Belastung ermittelt, welche ein Stäbchen von 1 □Centimeter Querschnitt noch erträgt, ohne eine bleibende Ausdehnung zu erleiden.

Das auf diese Weise ermittelte Gewicht in Kilogrammen bezeichnet die Elasticitätsgrenze.

b) Indem man die elastische Maximalstreckung misst, welche das Stäbchen an seiner Elasticitätsgrenze erfährt.

Die Angaben über die elastische Streckung werden in Procenten der Länge des Stäbchens gemacht.

Zum Messen der Elasticität diente der Apparat (Fig. 2 auf Taf. F).

Das Probestäbchen a ist mit seinem Kopfe A und der Schraube b an dem Apparat befestigt. Durch die Klemme B ist der cylindrische Theil des Stäbchens a stets in der richtigen Lage gehalten. Der Kopf C des Stäbchens a stemmt sich gegen die Finger des Hebels D und Letzterer greift in den Zahn des Zeigers E ein, so dass bei der geringsten Verlängerung des Stäbchens eine Bewegung des Zeigers eintritt, welcher diese Verlängerung 75mal vergrössert auf dem Gradbogen anzeigt. Es kann mit diesem Apparate noch 0,00001 der Verlängerung des 0m,075 langen, cylindrischen Theiles des Stäbchens abgelesen werden.

Man legt das an den Apparat geschraubte Stäbchen in die Klauen F (Fig. 1) der Zerreissmaschine ein und notirt den Zeigerstand, belastet hierauf mit 50 Kilogramm, notirt die Verlängerung und hebt die Last wieder auf. Ist der Zeiger wieder auf seine frühere Steile zurückgegangen, so fährt man mit der Belastng fort, indem man der frühern wieder neue 50 Kilogr. beifügt und wiederholt die Manipulation so lange, bis an dem Zeiger die erste bleibende Streckung wahrgenommen werden kann. Die vorhergegangene Belastung zeigt sodann die Elasticitätsgrenze an und die durch diese Last hervorgebrachte Streckung ist das Maximum der elastischen Ausdehnung.

Will man die Elasticität eines Metalles für Stoss finden, so bedient man sich der Vorrichtung (Fig. 3 auf Taf. F).

Das Stäbchen wird in den Elasticitätsmesser (Fig. 2) gespannt und das Ganze in den Stossapparat (Fig. 3) eingelegt.

Der Stoss des Fallgewichtes A wird durch die Zange B und den untern Backen C auf den untern Kopf a des Stäbchens übertragen, während der obere Kopf b in dem obern Backen D festgehalten ist.

Tabelle

über die Widerstandsfähigkeit von Gusseisen, gewöhnlicher Bronze, Stahlbronze, Schmiedeeisen, Stahl.

Last in Kilogrammen per 1 □Centimeter des Querschnittes.	Gusseisen zu Geschützröhren (steirisch)		Bronze: gewöhnlicher Guss		Bronze: Coquillen-Guss, ungewalzt		Bronze: Coquillen-Guss, gewalzt (Stahlbronze)		Schmiedeeisen (steirisch)		Krupp'scher Geschützröhren-Gussstahl	
	Streckung in 0,00001 der Länge											
	elast.	bleibt	elast.	bleibt	elast.	bleibt	elast.	bleibt	elast.	bleibt	elast.	bleibt
100	2	0	10	0	8	0	2	0	4	0	1	0
200	10	0	15	0	15	0	7	0	9	0	3	0
300	15	0	25	0	25	0	10	0	11	0	7	0
400	22	0	35	0	40	0	22	0	14	0	12	0
500	27	0	47	1	53	2	37	0	18	0	16	0
600	33	0	56	4	62	4	50	0	22	0	20	0
700	38	2	66	7	70	6	60	0	24	0	25	0
800	47	4	77	11	79	8	73	0	27	0	30	0
900	54	5	88	20	87	10	86	0	31	0	34	0
1000	61	6	101	32	100	13	96	0	35	0	39	3
1100	68	8	110	52	108	22	107	0	37	0	44	5
1200	76	10	120	96	115	47	117	0	40	2	50	7
1300	84	14	—	—	130	117	128	0	42	3	55	10
1400	92	19	—	—	150	327	139	0	45	4	60	14
1500	101	24	—	—	170	380	149	0	48	5	65	20
1600	110	30	—	—	192	441	159	0	52	6	71	31
1700	120	35	—	—	—	—	170	0	57	7	76	38
1800	130	50	—	—	—	—	179	2	62	8	81	48
1900	142	65	—	—	—	—	193	5	67	8	85	120
2000	157	81	—	—	—	—	203	8	72	9	90	252
2100	—	—	—	—	—	—	215	10	77	10	98	360
2200	—	—	—	—	—	—	222	12	82	12	110	586
2300	—	—	—	—	—	—	239	14	88	14	—	—
2400	—	—	—	—	—	—	252	18	93	16	—	—
Absolute Festigkeit.	2420		2260		3050		5066		4700		4800	
Elasticitätsgrenze in Kilogr.	600		400		400		1700		1100		900	
Streckung in % der Länge elast.	0,033		0,035		0,040		0,170		0,037		0,034	
Streckung in % der Länge beim Reissen.	0,40		15,0		40,0		2,1		22,0		21,4	
Querschnitt an der Rissstelle.	0,96		0,66		0,54		0,96		0,62		0,50	
Härte (Kerbenlänge).	10,2		12,5		12,5		10,2		10,5		10,5	

Der Stoss wirkt sonach der Länge nach ausdehnend auf das Stäbchen. Man vergrössert successive die Fallhöhe des Gewichtes bis eine bleibende Verlängerung des Stäbchens eintritt und findet so die Elasticitätsgrenze.

Die absolute Festigkeit für den Stoss, d. h. diejenige Stosskraft in Meter-Kilogrammen ausgedrückt, welche im Stande ist, ein Probestäbchen von 1 □Centimeter Querschnitt bei einmaliger Anwendung zu zerreissen, kann nur ermittelt werden, wenn die Probe mit mehreren gleichartigen Stäbchen vorgenommen wird, weil jeder Stoss, welcher über der Elasticitätsgrenze liegt, schon eine bleibende Schwächung hervorbringt.

Die Stahlproben, welche Herr von Uchatius mit Gusseisen (steirisch), das zur Herstellung von gusseisernen Geschützröhren verwendet wird, vorgenommen hat, sind in ihren Resultaten so interessant, dass sie hier einen Platz finden sollen.

Das Fallgewicht betrug 1,15 Kilogramm.

Die Länge der Stäbchen war 0,075 Meter.

Der Querschnitt der Stäbchen war 0,5 □Centimeter.

Die Stäbchen brachen:

bei 8 x 0m,09 Fallhöhe beim 1. Stosse
« 7 « « « « 2. «
« 6 « « « « 4. «

bei 5 x $0^m,09$ Fallhöhe beim 8. Stosse
« 4 « « « « 14 «
« 3 « « « « 37. «
« 2 « « « « 352. «
« 1 « « « « 2052. «
« 1/3 « « « trat die Elasticitätsgrenze ein.

Will man die summarische Widerstandsfähigkeit zweier Metalle für den Stoss vergleichen, so zählt man die Anzahl Stösse von gleicher Fallhöhe, welche die beiden Stäbchen bis zum Zerreissen aushalten.

3) Zähigkeit.

Zur Beurtheilung der Zähigkeit giebt man in Procenten der Länge die bleibende Streckung an, welche ein Stähchen beim Zerreissen erfährt.

4) Homogenität.

Ist das Metall homogen, so werden sich die Stäbchen bei zunehmender, bleibender Streckung gleichmässig im Querschnitt verjüngen und keine Risse an der Oberfläche erhalten. Im Gegentheil wird sich aber nur die schwächste Stelle strecken und einen geringern Durchmesser bekommen, als die übrigen Theile des Stäbchens, welches auch an dieser Stelle reisst.

Sind harte und weiche Stellen häufig wechselnd neben einander, so entstehen Risse.

Man giebt den verkleinerten Querschnitt des Stäbchens an der Rissstelle in Procenten des ursprünglichen Querschnittes an. Ist der Querschnitt nur ebenso viel kleiner geworden (dem Cubikinhalte nach) als sich das Stäbchen verlängert hat, so ist das Metall homogen, im andern Falle aber, und wenn Risse eintreten, nicht.

5) Härte.

Um die Härte der Metalle unter einander zu vergleichen, hedient man sich eines krummschneidigen, stumpfen Meisels, setzt denselben auf eine ebene, glatte Oberfläche des Metalls und lässt ein bestimmtes Gewicht von bestimmter Höhe, z. B. 2 Kilogr. von $0^m,25$ Höhe, auf den Meisel fallen. Je länger die Kerbe ausfällt, welche der Meisel in die Fläche drückt, desto weicher ist das Metall.

Stuttgart, März 1876.

Ueber die Verankerung von Locomotiv-Feuerkasten.

Von **A. von Borries**, Maschinen-Techniker der Hannoverschen Staatsbahn.

(Hierzu Fig. 4–11 auf Taf. F.)

Bei den Locomotivfeuerkasten kommen bekanntlich ebene und gekrümmte Flächen vor, welche vermöge ihrer Inanspruchnahme durch den Dampfdruck sich nicht im Gleichgewicht befinden und daher einer besonderen Verankerung resp. Verstelfnng bedürfen.

Die ebenen Seitenwände werden stets mit den sogenannten Stehbolzen verankert, welche Methode hente die einzig angewandte ist und es voranssichtlich bleiben wird. Bei der Deckenverankerung gehen jedoch die Constructionen auseinanden und erscheint es daher wohl angemessen, hier eine Betrachtnng der wirkenden Kräfte vorzunehmen.

Da es sich nnr nm ebene nnd cylindrische Flächen handelt, so möchte ich zunächst noch feststellen, unter welchen Bedingungen sich eine cylindrische Kesselfläche im Gleichgewicht befindet. Denkt man sich ans einem cylindrischen Kesselstück von 1 Centimeter Länge nnd dem Radius r ein Stück herausgeschnitten, welchem der Centriwinkel 2φ entsprechen möge, so kann man sich die im Blech herrschende tangentiale Spannnng dnrch zwei an den Schnittstellen A, B (Fig. 4 auf Taf. F) angebrachte tangentiale Kräfte S ersetzt denken, wodurch das Gleichgewicht wieder hergestellt ist; eine radiale Schubspannnng findet an den Schnittstellen nicht statt. Ist $AB = c$ die Länge der Sehne in Centimetern, p der innere Druck in Kilo pr. 1 □ Centim., so ist die Resultante des auf die innere Kesselfläche winkenden Dampfdruckes

$$P = c \cdot p$$

deren Richtnng durch den Mitteipuukt O geht nnd normal zur Sehne ist. Da die Spanuungen S dieser Mittelkraft das Gleichgewicht halten solleu, so erhält man aus dem Parallelogramm der Kräfte:

$$S \sin \varphi = \frac{P}{2} \text{ oder}$$

$$S = \frac{c \cdot p}{2 \cdot \sin \varphi}$$

Da nnn

$$\frac{c}{2} = r \cdot \sin \varphi$$

so folgt:

$$S = r \cdot p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

eine allgemein bekannte Beziehnug, die besagt, dass die Spannnng S an jeder Stelle des cylindrischen Kessels herrsche. — Treten dagegen noch andere Kräfte an einem cylindrischen Kesseltheil auf, so ist kein Gleichgewicht mehr vorhanden, resp. das Blech auf Biegnng beansprucht. Hiernach lassen sich nnn die in den Feuerkasten auftretendeu Kräfte beurtheilen.

Feuerkasten von Belpaire (Fig. 5 auf Taf. F). Sind die ebenen Decken des inneren und äusseren Feuerkastens AA_1, aa_1 genau gleich breit und mit Stehbolzen verankert, so steifen sich beide vollständig gegen einander ab. Die Viertelkreise AC, ac, welche die Uebergänge zu den Seitenwänden bilden, sind ebenfalls im Gleichgewicht, indem dieselben im äusseren Feuerkasten der Zugspannung $= p \cdot R$, im inneren der Druckspannung $= p \cdot r$ ausgesetzt sind, wo R nnd r die Krümmungsradien bezeichnete; diese Spannungen setzen sich auch in den geraden Wänden fort. Da die horizontalen Stehbolzen erst mit der ebenen Seitenwand des inneren Feuerkasteus

beginnen, so bleibt noch das ebene Stück BC des äusseren Feuerkastens besonders zu verankern, was nach der gegenüber liegenden Seite hin erfolgt, am besten mittelst Stehbolzen, sonst auch mit ⊥Eisen und Ankern. Damit sind sämmtliche Längswände hinreichend verankert und eine Tendenz zur Formveränderung durch den Dampfdruck nicht mehr vorhanden.

Feuerkasten mit runder Decke (Fig. 6 auf Taf. F). Als man noch die Decken der inneren Fenerkisten mit den sogenannten Deckbarren verankerte, waren die Feuerkasten mit aussen runder Decke ausschliesslich im Gebranch; da auf die halbkreisförmigen Decken nur der innere Dampfdruck wirkte, so waren dieselben vermöge ihrer Form im Gleichgewicht und bedurften keiner besonderen Verankerung. Die obere Stehbolzenreihe war bei dieser Construction nicht stärker beansprucht als die anderen Reihen, indem die von Herrn Koch (Organ 1875, Heft I) angenommene radiale Kraft nicht existirt, wie die Entwicklung der Gleichung (1) zeigt.

Anders jedoch seit Einführung der Deckenverankerung mit vertikalen Stehbolzen, welcher Construction ich hier specielle Aufmerksamkeit widmen möchte. Die Deckplatte $A A_1$ (Fig. 6 auf Taf. F) des äusseren Feuerkastens ist mit der Decke $a a_1$ des inneren Feuerkastens durch Stehbolzen verbunden, mithin hebt sich der Dampfdruck auf beide Flächen gegenseitig auf, wenn $A A_1 = a a_1$ ist, beide sind genügend verankert, abgesehen von einer ganz geringen Tendenz der oberen Platte $A A_1$ zur Geradestreckung, welche aber zn vernachlässigen ist und durch die Steifigkeit des Bleches vollständig aufgenommen wird. In A schliesst sich das Bogenstück A B an, welches sich weiter nach unten eben oder gekrümmt fortsetzt und hier dem inneren Fenerkasten durch Stehbolzen verbunden, also unterhalb B als genügend verankert zu betrachten ist.

Im Punkte A darf nun keinerlei Spannung im Blech wirken, indem das Stück $A A_1$ schon für sich im Gleichgewicht ist, also die etwa vorhandene Spannung sich nirgends aufheben könnte; eine Tangentialspannung würde auch das Stück $A A_1$ gerade zu strecken suchen, also eine Durchbiegung der inneren Feuerkastendecke veranlassen. Im Punkte B darf nur eine veritkale Spannung wirken, da jede Horizontalkraft eine weitere Beanspruchung der Stehbolzen und eine Schubspannung im Blech herbeiführen würde, was vermieden werden muss. Diese beiden Voraussetzungen geben die Ausgangspnnkte für die Construction der Horizontalverankerung zwischen den Seitenwänden A B und $A_1 B_1$. Ist also $\overline{A B} = c$ die Sehne des inneren Bogens A B, so ist die Resnltante des auf derselben wirkenden Druckes $P = c \,.\, p$. Dieselbe geht durch den Mittelpunkt O des runden Fenerkastens und ist normal zur Sehne A B. Zieht man dann in B eine Tangente zur Biechmitte, so ist dieselbe die Richtung der in B wirkenden Spannnng S_1, also der Schnittpnnkt D mit der Resultanten P der Angriffspunkt beider Kräfte. Da nnn im Pnnkte A keine Spannng herrschen soll, so muss die Richtung des Horizontalankers durch den Punkt D gehen und die Spannung S_2 in denselben = der Resultanten aus den Kräften S_1 und P sein. Sind $o o_1$ die Mittelpunkte der Seitenabrundungen des inneren Feuerkastens, also $o o_1 = a a_1 = A A_1$, so muss die Spannung $S_1 = \overline{o B} . p$ sein, welches der vertikale Druck auf den inneren Feuerkasten nnd Bodenring ist, der die Spannung S_1 überhaupt erst erzeugt. Nach der Fig. 3 besteht nun zwischen den Kräften P, S_1, S_2 die Gleichung:

$$S_1^2 + S_2^2 = P^2.$$

Da das Kräftedreieck dem Dreieck A B o ähnlich ist, so verhält sich:

$$P : S_1 : S_2 = \overline{A B} : \overline{B o} : \overline{A o}$$

also ist, da

$$P = \overline{A B} : p,$$

$$S_1 = \overline{B o} . p, S_2 = \overline{A o} . p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Durch diese Formeln und die Lage des Horizontalankers in der Höhe des Punktes D ist der oben aufgestellten Bedingung Genüge geleistet, doch ist die Form des Stückes A B noch nicht gesichert, indem die zur Erhaltung des Krümmungsradius O B in demselben nöthige Spannung in B nur ungenügend ist nnd bis nach A ganz verschwindet. Man hat daher das Stück A B durch aufgenietete ⊥Eisen angemessen zu versteifen und können dabei die Rippen der ⊥Eisen zum Anbringen der Horizontalanker dienen. Es genügt demnach durchaus nicht, nur eine Reihe horizontaler, stehbolzenartiger Anker anzuwenden, sondern die Platte A B muss durch aufgesetzte ⊥Eisen vor dem Durchbiegen geschützt werden.

Dasselbe gilt auch von der Becker'schen Fenerkiste (Fig. 7 auf Taf. F), mit dem Unterschiede, dass man hier den Horizontalanker tiefer legen kann, da die Deckplatte wegen ihrer ebenen Form auf Zug beanspruchr werden darf; das Versteifungs-⊥Eisen ist hier noch nöthiger, als bei der runden Decke.

Wenn trotzdem Feuerkasten mit einer Horizontalverankerung, die nach unserer Ansicht mangelhaft erscheint, und die Becker'schen Fenerkasten ganz ohne Horizontalanker im Betriebe bestehen, so liegt das nnr an den enormen Blechstücken von 16 – 20^{mm}, welche man für die äusseren Feuerkasten verwendet und in der eigenthümlichen Festigkeit, die eine gewölbte, an beiden Seiten festgenietete Blechplatte vermöge ihrer Form zeigt. Doch wird man bei solchen Kesseln, besonders bei gleichzeitig langen Fenerkasten die Erfahrung gemacht haben, dass die oberen Stehbolzenreihen, anscheinend höchst unmotivirterweise häufiger Reparatur bedurften. Ueberhaupt dürfte in einer mangelhaften Horizontalverankerung der Hanptgrund für das häufige Reissen der oberen Stehbolzenreihen zu suchen sein, sogar bei den älteren Kesseln, bei welcher ein Theil der angewandten sog. Deckbarren an der äusseren Decke aufgehängt ist, indem auch hier eine Horizontalverankerung nothwendig wird, wenn die Aufhängung überhanpt nützen soll. Von der Anwendung einer richtig construirten Horizontalverankerung wird demnach eine längere Dauer der oberen Stehbolzenreihen zu erwarten sein.

Für den Feuerkasten mit runder Decke möchte ich ferner die Beanspruchung der einzelnen Theile feststellen.

Die in den Horizontalankern herrschende Spannung ist nach Gi. (2)

$$S_2 = p . \overline{A o}$$

für jeden Centimeter Länge des Feuerkastens; nimmt man also den Abstand der Anker zu 210^{mm} nnd p = 10 Kilogr. per

□Centim., sowie die Materialspannung zu 7 Kilogr. per $1^{\square mm}$, so ergiebt sich der Querschnitt eines Ankers in $^{\square mm}$ zu

$$q = 3\,\overline{Ao} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

wo $\overline{Ao}$ in Millimetern gemessen ist.

Die Minimalspannung in der inneren und äusseren Decke ist nach Grashof (Festigkeitslehre S. 266)

$$k = \frac{1}{450} \cdot \frac{a^2}{\delta^2} \cdot p$$

wo a den Abstand der Stehbolzen, δ die Blechstärke in Millimetern bezeichnet. Nimmt man $a = 105^{mm}$, $p = 10$, so ergiebt sich:

$$k = \frac{245}{\delta^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Nimmt man für den äusseren Feuerkasten $k = 4$ Kilogr., welche Spannung man in den Rundkesseln angewendet findet, so ergiebt sich $\delta = 8^{mm}$, welche Wandstücke demnach für die Decke eines richtig verankerten Feuerkastens genügen würde. Bei den Seitenwänden tritt noch die aus der Spannung S_1 (Gl. 2) herrührende Materialspannung hinzu:

$$k_1 = \frac{B\,o}{10 \cdot \delta} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Setzt man die gesammte Materialspannung in den Seitenwänden $k + k_1 = 4{,}1$ Kilogramm für den Maximalwerth $\overline{Bo} = 350^{m}$, so ergiebt dies eine Blechstärke $\delta_1 = 13^{mm}$. Es erscheint daher für gewöhnliche Verhältnisse eine Wandstärke des äusseren Feuerkastens von $13-14^{mm}$ für vollkommen ausreichend und die Anwendung einer starken Deckplatte als überflüssig. Da man die Bleche in den nöthigen Längen beziehen kann, so macht man wohl am besten die Decke und Seitenwände des äusseren Feuerkastens aus einem Stück. Die Anwendung einer verstärkten Deckplatte erscheint nur dann gerechtfertigt, wenn man die Horizontalanker tiefer anbringt, als der theoretisch richtigen Lage entspricht, so dass dann die Deckplatte einen Theil der Spannung S_2 übertragen muss, welche sich dann nach dem Hebelgesetze auf die Deckplatte und den Anker vertheilt. Diese Construction erscheint mitunter aus der Rücksicht gerechtfertigt, dass die obere Stehbolzenreihe sofort sehr in Anspruch genommen wird, wenn die Anker etwas zu lang sind, oder durch Rost etc. Spiel in den Bolzenlöchern erhalten haben, welche Gefahr bei tiefer liegenden Ankern wegen der runden Form der Decke weniger zu befürchten ist. Diese Rücksicht tritt besonders da ein, wo die oberen Ecken des inneren Feuerkastens nach relativ grossen Radien abgerundet sind. — Die Deckplatte ist in diesem Falle ausser der Spannung k (Gl. 4) noch auf Biegung zu berechnen, wobei die Pfeilhöhe als Hebelarm, der entsprechende Theil von S_2 als Kraft auftreten.

Uebrigens lässt sich auch hier die starke Deckplatte durch eine Combination der Becker'schen Construction und des runden Feuerkasten vermeiden, indem man nämlich die sonst ebene Deckplatte (Fig. 8 und 9 auf Taf. F) vorne, wo sich der Langkessel anschliesst, wölbt, so dass die sonstige Einfachheit des runden Feuerkastens bezüglich der Verbindung mit dem Langkessel völlig erhalten bleibt. Diese Construction besitzt gegen die runde Decke denselben Vorzug, wie die Becker'sche, dass nämlich die vertikalen Anker nicht oben vernietet zu werden brauchen, sondern Köpfe erhalten können, wie dies bei den Belpaire'schen Kesseln üblich ist; bei der Reparatur können dann die Anker herausgeschraubt werden, was bei der runden Decke erst geht nachdem die Nietköpfe abgehauen worden sind, wobei die Deckplatte stets leidet. Der Dampfraum wird bei dieser Construction allerdings um ein Geringes reducirt, was aber von keinem Belang ist.

Auch die Hinterwand des äusseren Feuerkastens ist grösstentheils eben und muss daher verankert werden. Am meisten empfiehlt sich die Verankerung mittelst einer Blechplatte und Winkeleisen, wie Fig. 10 auf Taf. F zeigt, indem dadurch die beiden hinteren Horizontalanker ersetzt werden und die beiden Seiten der Ankerplatte jede für sich nur auf Zug in Anspruch genommen ist.

Durchaus ungenügend ist es aber, wenn die Hinterwand nur durch ein aufgenietetes ⊥ Eisen verstärkt wird, indem dann der ganze Dampfdruck, welcher auf die Platte wirkt, an den Endpunkten m m (Fig. 11 auf Taf. F) dieses ⊥ Eisens in das Blech übergeht. Eine Verankerung des ⊥ Eisens mit langen Ankern nach der vorderen Rohrwand nützt hier auf die Dauer nicht, da die vibrirenden Anker sich in ihren Bolzenlöchern bald ausschlagen. Dass das Blech diese enorme Beanspruchung in den Punkten m m nicht aushält, sich verbiegt und gelegentlich reisst, wird Niemand Wunder nehmen und dürfte auf diesen Umstand auch wohl die Explosion der Locomotive «Seesen» auf der Braunschweiger Eisenbahn zurückzuführen sein, zu deren Entschuldigung man ja sogar das Gespenst des Siedeverzuges einmal wieder citirt hat. Bis jetzt hat es bei den explodirten Locomotivkesseln beinahe stets an der Verankerung gemangelt durch deren sorgfältige Ausführung man sich voraussichtlich vor dergl. Eventualitäten sicher stellen wird, trotz aller Siedeverzüge und anderer böser Geister.

Hannover, im November 1875.

Bemerkungen über die Personenwagen mit Intercommunication durch Seitengang nach System Heusinger von Waldegg.

Ich habe mit Interesse die Abhandlung über die Intercommunications-Wagen Ihres Systems im I. diesjährigen Heft gelesen, und erlaube mir Folgendes dazu zu bemerken:

Die meisten beantragten Aenderungen habe ich in dem von mir construirten Wagen (vgl. Organ 1876, S. 99 und Taf. IX) bereits durchgeführt, so:

ad 1. Die Coupé's sind nach dem Gange durch Schiebethüren mit festem Fenster abzuschliessen. Deren Verschluss ist sehr einfach und wird durch den im oberen Punkte drehbaren Griff bewirkt. Will man die Thüre öffnen, so ist der Griff unten etwas mehr anzuziehen; die Einfalle hebt sich — beim Schliessen fällt sie selbst ein. Soll die Thüre von Innen ge-

schlossen werden, so ist nur ein kleiner flacher Knopf umzudrehen, und die Thüre kann nicht geöffnet werden. Die Schlösser habe ich vom Etablissement Kramer, Klett & Comp. in Nürnberg bezogen. Die Thüren lasse ich auf mit Tuch überzogenen Leisten rollen, weil dasselbe den Zweck der Geräuschlosigkeit ebenfalls erreicht und nicht wie Kautschuk bei grösserer Wärme klebt. Ausserdem ist auf einer Porcellantafel über jeder Thür die Classe aufgeschrieben.

ad 2. Klappsitze habe ich zwar bis jetzt keine angebracht, doch sind dieselben jedenfalls sehr angenehm und sind auch von mir vorgesehen.

ad 3. Den mittleren Aufbau habe ich durchlaufend gemacht, da ein Kasten von 600—800mm in dem Coupé keinen angenehmen Eindruck machen kann, und als Kamin auftritt, während die Erweiterung des Coupé's symmetrisch nach beiden Seiten bis zum Gange Luft giebt, und ein Gefühl der Beengung nicht aufkommen lässt. Die Ventilation in den hiesigen Coupé's ist daher vorzüglich. Der enge Aufbau musste ausserdem eine heftige Luftströmung hervorrufen, was ich auch dadurch bestätigt sehe, dass man einen Vorhang unter der Oeffnung ziehen muss. Es geht daraus hervor, dass der Aufbau viel zu klein ist, und grösser gemacht werden muss.

ad 4. Meiner Ansicht und gemachten Erfahrungen nach ist als Heizung von Zügen nur Dampf oder heisses Wasser zu berücksichtigen. Welche Fatalitäten machen alle die Heizungen mit Presskohle, Holzkohlen etc., sie functioniren überhaupt nur in Ordnung, wenn sie mit grosser Sorgfalt beschickt und behandelt werden, ich frage aber wie oft ist dies der Fall und wie oft nicht? Dabei ist noch die grosse Gefahr bei Eisenbahn-Unfällen zu berücksichtigen; das letzte Unglück auf der Bahn Odessa-Kiew beweist dies zum Erschrecken.

ad 5. Was die Schlafeinrichtung anbelangt, so eignet sich dieses System ganz vorzüglich dazu. Man müsste sich aber fragen was zweckmässiger wäre — ob man die gewöhnlichen Wagen auch zum Schlafen einrichte, oder ob man eigene Schlafwagen mache, welche auf der Reise an gewissen Stationen für die Nachtzeit beigegeben werden. Ich glaube, dass man ökonomischer verfahren wird, eigene Schlafwagen zu bauen, welche blos bei Nachtzeit cirkuliren, da dieselben sehr billig herzustellen sind, während die auf den Bahnen jetzt cirkulirenden Pullmann'schen Wagen enorme Anschaffungskosten erforderu, und nur Passagieren I. Classe dienen, während man auch die Passagiere II. Classe berücksichtigen müsste.

Constantinopel, den 21. Februar 1876.

Fr. Reimherr,
Obermaschinen-Ingenieur der europäisch-türkischen Eisenbahn.

Ueber Billet-Schneidmaschinen.

Vom Professor **Sonne** in Darmstadt.

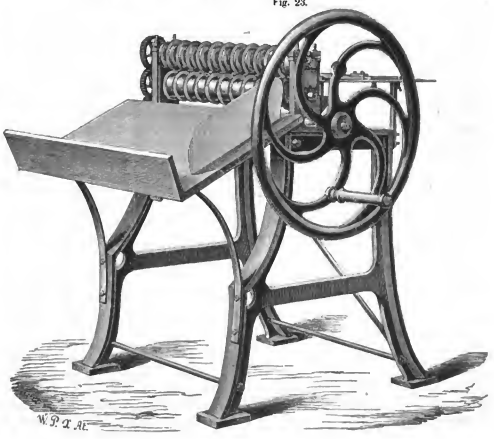
(Hierzu zwei Holzschnitte.)

In dem VI. Capitel des dritten Bandes des Handbuchs für specielle Eisenbahntechnik war Raum für eine Darstellung und Beschreibung der zum Schneiden der Eisenbahnbillets benutzten Maschinen nicht zu erübrigen. Wir geben deshalb einige Notizen über dieselben an dieser Stelle.

Die Construction der Billetdruckmaschinen erfordert, dass die Billets genau von gleicher Grösse sind und die grosse Anzahl der Billets, welche verbraucht werden, bringt es mit sich, dass man zum Schneiden derselben besondere Vorrichtungen haben muss, nämlich eine Maschine, welche den Carton in Streifen schneidet, deren Länge der Breite der Billets entspricht (die Streifenschneidmaschine), und einen zweiten Apparat, welcher aus den Streifen die einzelnen Billets herstellt.

Die Streifenschneidmaschine ist durch nebenstehenden Holz-

Fig. 23.

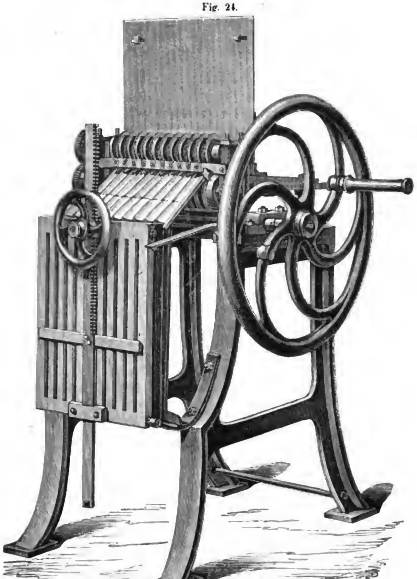


schnitt Fig. 23 dargestellt. Den Haupttheil bilden zwei mit scharfkantigen Scheiben (Messern) versehene Walzen, welche durch Schwungradkurbel und Vorgelege in Bewegung gesetzt werden. Rechts neben den Walzen befindet sich eine horizontale Tafel, auf welcher der zu schneidende Carton den Walzen zugeführt wird, links von demselben bemerkt man eine schräge Platte, welche die geschnittenen Streifen aufnimmt bis dieselben der zweiten Maschine zugeführt werden.

Die letztere, die eigentliche Billetschneidmaschine, ist durch Fig. 24 dargestellt. Die Messerwalzen sind ähnlich construirt wie bei der Streifenschneidmaschine, nur ist der Abstand von einem Messer zum anderen geringer, wie er der Breite der Billets entspricht. Die Streifen werden an der vertical gestellten Platte, welche rechts von den Walzen sichtbar ist, aufgestapelt und durch einen angemessenen Mechanismus, einen sog. Transporteur, welcher auch bei den Billetdruckmaschinen vorkommt, den Messern zugeführt. Auf schräliegenden Metallführungen, deren in die Höhe stehende Kanten ein wenig divergiren, damit ein Abstand zwischen den einzelnen Stücken hergestellt wird, gleiten die geschnittenen Billets in einen links an der Maschine befindlichen, vertical stehenden Behälter. Dieser Behälter ist aus Holz angefertigt und durch Querwände in zehn Abtheilungen (Canäle) eingetheilt. Ein regelmässiges Anstapeln der Billets in den Canälen wird dadurch bewerkstelligt, dass man mit Hülfe einer Hebestange und eines Rades die an einer gemeinsamen Querleiste befindlichen Böden der einzelnen Canäle in dem Maasse hinunter rücken lässt, in welchem das Schneiden der Billets fortschreitet.

Mit einer solchen Billetschneidmaschine kann man täglich 100 bis 130,000 Billets schneiden.

Fig. 24.



Streifenschneidmaschinen und Billetschneidmaschinen werden in der Gandenberger'schen Fabrik in Darmstadt (Besitzer Georg Göbel), welche als Bezugsquelle für alle mit dem Billetwesen in Verbindung stehenden Maschinen und Apparate bereits rühmlich bekannt ist, angefertigt.

Die Sicherung der Locomotivbewegung.

Von **Emil Tilp**, Oberinspector der Kaiser Franz-Joseph-Bahn in Wien.

Die Störungen des ruhigen Ganges der Locomotiven im Allgemeinen sind deren Construction innewohnend, weil durch dieselbe bedingt. Die Unwesentlicheren derselben, die verticalen Oscillationen um den Schwerpunkt, das Wogen und Nicken, gemeinhin Galloppiren genannt, sind abhängig von der Zahl der Berührungspunkte der Räder mit den Schienen, der Art der Vertheilung des auf ihnen lastenden Druckes um den Schwerpunkt in zu dem Geleise paralleler Richtung, in der Art der

Uebertragung desselben auf die Tragfedern, endlich in der Lage des Schwerpunktes auf der Längenmittellinie.

Wichtiger, weil die Unverrückbarkeit des Gleises angreifend, Bahn und Vehikel rapid abnutzend, sind die seitlichen Störungen. Ihre Intensität resultirt aus der Grösse des Radstandes, sowie aus dem Verhältnisse des Radstandes zur Gesammtlänge des Fahrzeuges, aus der Entfernung der schwingenden und krafttragenden Massen von einander und vom Schwerpunkte, senkrecht zur Mittellinie genommen, also der Cylindermittel von einander, aus der Differenz der Cylindermittel-Entfernung gegenüber der Entfernung der Kurbelwarzenmittel, aus dem normalen Spielraume der Spurkränze und Lager — wird also verringert durch Innencylinder, durch Aussenrahmen bei Aussencylindern, durch langen Radstand, durch Vermehrung der Dampfcylinder, welche die Duplicität der ganzen Kraft- und Schwung-Aeusserungen aufhebt, endlich durch intacte Spurkränze und guten Oberbau.

Die horizontalen Störungen in der Richtung der Bahnachse entstehen bei unvollkommenen Gegengewichten, bei Anwendung hoher Expansionsgrade und können allerdings unfühlbar gemacht werden.

Seit die Leistung der Vehikel, das Gewicht der Locomotive sowie ihre Fahrgeschwindigkeit, folgerichtig auch die Kolbengeschwindigkeit mit den Forderungen an die Transportmittel grösser wurden, begannen auch die Störungen der Locomotivbewegung zu wachsen und machten sich namentlich die Abweichungen der Längenachse in hoher Weise fühlbar und insbesondere bei Locomotiven mit überhängenden Feuerbüchsen, deren Ban wohl grosse Adhäsion, gutes Durchfahren der Curven in Folge kurzer Basis und anderer Constructions-Vortheile, aber bis zur Gefährdung unruhigen Gang ergab, so dass mehrere deutsche Staaten schon in den Fünfziger-Jahren deren Fahrgeschwindigkeit auf 5, 1873 auf 6 Meilen gesetzlich einschränkten, während solche Typen bei uns wegen ihrer universellen Brauchbarkeit für alle Gattungen Züge, einschliesslich der Eilzüge, jetzt noch verwendet werden; natürlich muss man die Folgen mit tragen, als da sind: kostspielige Bahnerhaltung, hohes Reparatur-Bedürfniss der Maschinen und Tender, ja Entgleisungen, welche durch die bekannten Versuche der Sächsischen Staatsbahnen über die Stabilität des Oberbaues deutlich genug erklärt sind.

Die Einzelerscheinungen des Duplex und der Belpaire'schen Balancier-Locomotive (auf der 1862er Weltausstellung) waren Anklänge des Strebens nach Verbesserung des Locomotivbaues. Indess hatte man schon vordem begonnen, den Tender zu gleichem Zwecke heranzuziehen. Schon frühe hatte man mit der Verbindungskuppel zwischen Tender und Maschine eine Feder von 3—4 Tonnen Druck verbunden, welche mit ihren Enden auf symmetrische Buffer und dieselben aus Maschinenplateau angedrückte. Natürlich wollte man damit nur die Kuppel spannen und das »Zucken« vermeiden. Später sah man, dass die Bufferköpfe die Druckfläche abwetzten und hoffte durch Anbringung von Mulden, welche die Bufferköpfe festhielten, dieses und gleichzeitig das zu heftige Schlingern zu vermeiden, was bis zu gewissem Grade wohl, aber nicht bis zur möglichen Grenze erreicht wurde, weil die parallele Verschiebbarkeit der Buffer selbst in gerader Bahn jene Schrägestellung der Plateaus nicht verhindern kann, die ja eben beim Schlingern eintritt und nur durch feste Verbindung mittelst gradfächiger Theile radical erreichbar, und weder durch halbkugelartig noch anders geformte Eingriffe erzielbar ist. Um weiters deren Wirkung in Curven zu betrachten, ist es nöthig, den Gang der Maschine in gerader und gekrümmter Bahn zu verfolgen.

Auf gerader Bahn geschehen die Oscillationen der Längenachse in ziemlicher Regelmässigkeit, die nur durch die Unvollkommenheiten der Bahn gestört wird; die Auslagungen derselben bleiben ziemlich in gewissen Grenzen von etwa 100 bis 175^{mm} maximaler Schwankung. Die Einfahrt in scharfe Curven bewirkt eine Unterbrechung dieser Oscillationen; die heftige erste Abweisung des Vorderrades, nur wenig gemildert durch die Schienenüberhöhung und Gleiserweiterung, verstärkt durch das, etliche Momente später durch den Zug der Kuppel rapid eintretende Abweisen des ersten Tenderrades, bewirkt eine noch heftigere seitliche Schwankung, die nur dann unterbleibt, wenn die Bolzen der Kupplung gleich weit abstehen je von der nächsten Achse ihres betreffenden Vehikels, was bekanntlich bei Maschinen nicht der Fall ist, wo diese Achse vor der Feuerbüchse liegt.

Das weitere Durchfahren der Curve ergiebt nicht etwa ein constantes Anlaufen des Vorderrades am äusseren Schienenstrange, sondern einen wechselnden polygonalen Anlauf der fort und fort stossweise eintritt, sobald der Spielraum des Spurkranzes verschwindet, in diesem Augenblicke ein Abweisen des Rades u. s. f. Diesem durch Intervallen getrennten Anlaufen ist die Tyresabnutznng zum allergrössten Theile zuzuschreiben und ich habe Schienen gesehen, deren Kopf ganz gleich mit dem Stege abgeschliffen war. Dies Gesagte gilt selbstverständlich von allen steifgeführten Achsen. Das ruhige Einfahren in die Curve wird also hauptsächlich behindert durch die Verbindung des Tenders mit der Maschine in Folge der Differenz zwischen den Abständen der ersten, resp. letzten Achse vom Plateauende, und durch das Trägheitsmoment des aus der Geraden mitgebrachten Schlingerns. Obige Differenz ergiebt für die Schnestellung als Idealstellung des Fahrzeugs am Plateauende der Maschine eine grössere Abweichung von der Längenachse, als am Plateauende des Tenders und zwar in jedem Punkte der Curve gleichen Halbmessers (für andere Halbmesser andere); die Doppelbuffer-Vorrichtung aber gestattet durch die Parallelverschiebung nur eine gewisse, nicht dem jeweiligen Bedarfe entsprechende Seitenverschiebung, sie ist daher für die einzig richtige Sehnestellung theoretisch falsch, das Pressen des Innenbuffers ergieht überdies durch den Federdruck von $1^1/_2$—2 Tonnen eine starke Componente fürs Hinausdrängen der Räder, welche beim Schieben des Fahrzeugs, namentlich des leichteren Tenders entschieden zu grosser Räderabnutznng und Entgleisungsgefahr leitet, insbesondere (gleichgeltend auch für die Fahrt am Gefälle, wo jedoch die Schwere der Maschine etwas hilft) bei Anwendung von Schraubenkuppeln, wo das Schieben lediglich durch die Bufferstange der Innenseite geschieht. Hie und da ist auch die Kuppel mit Hilfe der Feder, deren Bund sich im Kuppelgehäuse bewegt, flexibel gemacht, bekanntlich ein Nachtheil für die Zugkraft.

Diese Vorrichtung (also eigentlich blos die Beifügung der Mulden für entsprechend gestaltete Bufferenden) war vielleicht der erste in Deutschland bekundete Ausdruck des Strebens, die Masse des Tenders mit jener der Maschine zu verbinden, um dem der Construction integrirendeu Uebelstande des Schlingerns einen Damm zu setzen und dadurch indirect und künstlich die Radbasis zu verlängern. Inwiefern dieser Apparat dies bewirkt, erhellt aus dem Gesagtem. Man ging vom richtigen Punkte aus, traf aber kein radicales Mittel.

Es mag hier eingeschaltet werden, dass eine selbst compacte Verbindung der auf den Rädern ruhenden Massen der Maschine und des Tenders das Schlingern immerhin nur bis zu gewisser Grenze beseitigen können, dass das Spiel der Räder und Lager immer noch deren seitliche Bewegung gestatten wird, dass aber die gänzliche Aufhebung der relativen Bewegung der Masse der Maschine gegen jene des Tenderkastens jenes Schlingern fast auf Null zu reduciren geeignet ist, weil der Druck auf die Räder und die Trägheit der in gerader Linie zu laufen gezwungenen fast gesammten Schwere von Maschine und Tender die Räder am Ausweichen behindert, und dies ist eben die mögliche Grenze des Aufhörens des Schlingerns. Sie kann somit durch eine Vereinigung erzielt werden, die auf gerader Bahn eine Seitenverschiebung der Längenmittel von Tender und Maschine relativ zu einander absolut verhindert.

Kommt bei dem beschriebenen Doppelbuffer-Apparat irgend ein ungünstiger Umstand hinzu, als das Brechen einer Bufferstange, der Feder oder ihre Setzung, zu geringe Gleiserhöhung in der Curve, geringe Belastung der Vorderachsen, so entstehen in jedem dieser Fälle Gefahren. Man sieht zumeist das rückwärtige Profil der Bufferköpfe am Tenderplateau abgedrückt, ein Beweis, dass die Plateaus in Curven nicht jene schärferen Winkelstellungen einzunehmen vermögen, die sie der Sehnenstellung conform einnehmen sollen. Das Durchfahren der Curven wird daher in einer Art beeinflusst, dass man lediglich auf das Spiel der Spurkränze und auf die Gleiserweiterung compromittiren muss; die Folge ist mindestens, dass die Tyres und die Zugkraft nicht geschont werden.

Messungen der Räderstellung in Curven an stehenden Locomotiven, wie man dieselbe in wissenschaftlich ganz unhaltbarer Weise*) behufs des Vergleiches an Maschinen mit verschiedenen Apparaten vorgenommen hat, haben gar keinen Werth, weil die Stellung von Vehikeln eine ganz andere sein wird in ihrer Ruhe, als beim Fahren, wo der mächtige Factor Fliehkraft wirkt; auch übt schnelles oder langsameres Stehenbleiben mit und ohne Reversiren grosse Unterschiede aus, die in der Hand des Fahrenden liegen oder nach Belieben erzielt werden können.

Die einzig richtigen Kriterien über die Wirkungen eines Apparates beim Durchfahren der Curven und der Geraden sind die graphische Aufzeichnung der absoluten und relativen Bewegung zwischen Tender und Maschine, und der Grad der Tyresabnützung, des Ausschlageus der Lager, namentlich aber die Erhaltung der Gleise.

Andere seither ins Leben gerufene angeblich einfachen Verbindungen zwischen Tender und Maschine hatten andere Wirkungen, Es giebt deren, welche während der Fahrt durch Momente unbeabsichtigt einen Theil des Gewichts der Maschine auf den Tender übertragen und so durch Ueberlassung von dessen Vordertheil Achsbrüche begünstigen, wozu noch ein zu rapides Mitnehmen des Tenders oder vielmehr Hineinschleudern desselben in die Polygonalstellung bei Ein- und Ausfahrt in Curven kommt, wogegen der Tender sich stets später und anders einstellen will, als die Maschine, aber gezwungen wird, dem Zuge eines Mittelpunktes zu folgen (dem Kuppelende im Maschineuplateau), welcher naturgemäss fast immer theoretisch falsch gelegen ist, weil der Mittelpunkt der Linie zwischen 1. Tender- und letzten Locomotivachse nicht mit dem Mittelpunkt der Kuppel zusammenfällt. All dies gilt insbesondere von der Dreibolzen-Kupplung. Der selige Petzhold hat entschieden Unrecht, wenn er im Handbuch für specielle Eisenbahn-Technik ausspricht, dass die Theorie nicht immer die Placet abgeben muss. Wo dies fehlt, rächt sich die Praxis unausbleiblich.

Aus Gesagtem ergeben sich für einen Apparat zur Verhütung des Schlingerns folgende Bedingungen:

Vollständige Annexion der Kästen von Locomotiven und Tender, damit indirect der Radstände — dies kann nicht durch Eingriff halbcylinder- oder kugelförmiger, sondern nur prismatischer Körper (mit geraden Flächen) geschehen, die blos ein verticales Spiel, aber kein seitliches gestatten;

Aufhebung dieses Verbandes in scharfen Curven, um nicht ein Pressen der Räder, oder eine zu rapide Mitnahme des, andern Stellungen zustrebenden, Tenders oder gar eine momentane Ueberlastung von dessen Vorderachse herbeizuführen — dies kann nur durch automatische Auslösung, herbeigeführt durch die selbstthätige Schiefstellung der Plateaus, erzielt werden; Auslösungen bei 1000 Meter Radius sind allerdings überflüssig, weil der Winkel des Bogens noch ein sehr stumpfer ist, jedoch absolut nöthig in scharfen Curven, in Gegencurven, Wechseln, beim Schieben und bei Thalfahrten. Die Bestimmung des Zahnwinkels ist nicht ganz gleichgiltig wegen Führung in der Curve;

Vermeidung jeder Gefahrwirkung beim Schieben, also jedes Zwanges nach ausserhalb des Gleises, ebenso beim Bruche irgend eines Theiles des Apparates, Vermeidung jedes Zwanges zur Räderpressung.

Dass mein Apparat (siehe Centralblatt für Eisenbahnen und Dampfschifffahrt, (Wien und Pest), Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens 1875 S. 196. Engineering, Iron u. a. Fachjournale) Allem dem entspricht, zeigen folgende Proberesultate von mehreren, weit auseinanderliegend gewählten Bahnen, meist mit Curven bis zu 280m Radius. Namentlich liefern sie den vollgiltigen Beweis, dass er das Schlingern auch bei Ein-, Aus- und Durchfahrt in Curven aufhebt und die ruhige sanfte Durchfahrt ohne Pressung sehr begünstigt.

*) Herr Grossmann, Beamter der Verbrauchs-Materialabtheilung, stellte solche im österr. Ingen.-Vereine auf. Siehe auch dessen Aufsatz in Heft 3 des Organs; derselbe sucht die Wirksamkeit des Apparats dort, wo sie nicht nöthig, findet sie aber nicht, wo sie bedingen und vorhanden ist; Fachgründe bringt er nicht bei.

Bahn.	Länge der Probestrecke	Die Probe-Strecke hat Curven	Kleinster Radius der Curven auf offener Strecke	Fahrgeschwindigkeit per Stunde	Automatisch registrirte Seitenschwankungen in Millimetern		Anmerkung. Authentischer Befund im Allgemeinen
					ohne	mit	
	Kilom.	in %	Meter	Kilom	Apparat		
Vorarlberger Bahn	18,0	50	284	mittl. 31	85	15	Sanfte Ein- und Durchfahrt der Curven.
Buschtéhrader Bahn	52,0	35	unter 300	mittl. 40	120	18	dto.
Franz-Josef-Bahn unter Beisein von Kamper, Heindl, M. M. v. Weber, Jenny, Gebauer, Krüzner, Wagner, Lampa, und anderen Ingenieuren der Bahnerhaltung.	25	75	380	60	145	18	dto.
	45	50	380	70	105	15	dto.
	21	30	380	45	80	16	dto.

Schwankungen in gerader Bahn Null bis 6 Millimeter; nebige Ziffern geben selbe als erforderliches Seitenspiel in Curven

Niederschlesisch-Märkische Bahn: Proben befriedigend.

Oberlausitzer Bahn: Proben mit Lastmaschinen: ruhiger Gang erzielt, relativo Bewegung zwischen Maschine und Tender aufgehoben.

Baierische Staatsbahnen, Saarbrücker Bahn, Rudolfbahn: Proben befriedigend.

Elisabeth-Bahn, Rudolf-Bahn, Dux-Bodenbacher Bahn, Lübeck-Büchener Bahn u. a.: ebenso.

Die obigen Maschinen waren fast durchgehends solche mit Aussenrahmen, die an und für sich ruhiger gehen; die Differenzen der Seitenspiele ergaben sich aus ihren Constructionsverschiedenheiten, und ist bei richtigem Apparate jenes auf der Geraden stets fast Null, das in den Curven ziemlich gleich der durch Berechnung der Längenachsen von Maschine und Tender bedingten Pfeilhöhe der Abweichung.

Gleiches ergaben überhaupt alle bisher vorgenommenen Proben und monatelangen Verwendungen des Apparates, nebstdem bei längerer Verwendung entschieden eine Verminderung der Räder- und Lagerabnutzung*), insbesondere auffallend beim Tender, als auch der des Oberbaues.

Für neue Maschinen mit überhängender Feuerbüchse, Personen- oder Lastmaschinen, ergiebt der Apparat nur unwesentliche Mehrkosten, die Anbringung bei alten kann allerdings dort, wo die Doppelbuffer schon bestehen billiger bewerkstelligt werden, falls man sich mit der Wirksamkeit und den Eigenschaften dieser Doppelbuffer-Vorrichtung begnügt. Mein Apparat bedarf 400 Kilogr. Guss- und etwa 100 Kilogr. Schmiedeeisen, ist um 200 Mark anzufertigen.

Die Anwendung von Schraubenkuppeln würde jedoch eine geringe Modification des Hebelwerkes der Auslösung bedingen — so wie er ist, müsssen, um ihn voll zur Geltung zu bringen, steife (Stangen- und Kreuzkopf-) Kuppeln verwendet werden. Bei Schraubenkuppeln kann nämlich ein gänzliches Heraustreten des Zahnes aus der Falle unter gewissen Umständen eintreten.

Aus sämmtlichen bisherigen Versuchen und Erfahrungen mit diesem Apparate haben sich übereinstimmend nur die günstigsten Resultate für Gerade, sowie für Curven ergeben, und strengwissenschaftliche Einwendungen sind weder theoretisch noch practisch erhärtet worden.**)

Beobachtungen über die Abnutzung der Radreifen bei Verwendung des Tilp'schen Apparates gegen das Schlingern.

Von **Otto Gebauer**, Chef der Maschinenabtheilung der a. p. Buschtéhrader Eisenbahn (Böhm. Nordwestbahn) in Prag.

Im Laufe des Jahres 1875 wurden zwei Locomotiven der Buschtéhrader Eisenbahn mit dem Tilp'schen Apparate gegen das Schlingern versehen.

Die Maschine Nr. 19 kam im Juli, die Maschine Nr. 9 im September, mit dem Apparat versehen, in Betrieb.

Es wurden viele Diagramme aufgenommen und zwei derselben im Organ 1876, I. Heft, Seite 23 abgedruckt.

Alle diese Diagramme zeigten eine sehr beträchtliche Verminderung der Seitenschwankungen.

Man konnte vermuthen, dass in Consequenz des ruhigeren Ganges auch eine geringere Abnutzung der Radreifen und somit auch der Schienen eintreten werde und wurden diesbezüglich genaue Aufschreibungen gepflogen und Beobachtungen angestellt.

Die Maschine der Cathegorie V., von welcher 2 Locomotiven den besagten Apparat erhielten, eignen sich zu diesen Beobachtungen vortrefflich, da sie eine grosse Anzahl Kilometer in kurzer Zeit zurücklegen und als in Folge der Richtungsverhältnisse der Buschtéhrader Eisenbahn die Bandagen der

*) Ziffern werden nach längerer Laufzeit folgen, der Unterschied ist schon im ersten Jahre bemerkbar.

**) „Der Tilp'sche Apparat ist auch bei der k. k. priv. Vorarlberger Bahn an 4 Maschinen angebracht und hat die Verwaltung mit Genehmigung der staatlichen Aufsichtsbehörde beschlossen, sämmtliche Maschinen dieser Bahn mit diesem Apparat auszustatten."
Anmerkung der Redaction.

Vorderräder dieser Maschinen einer sehr raschen Abnutzung unterliegen, man somit in wenigen Monaten zu Folgerungen gelangen kann, welche nicht auf unsicheren theoretischen Voraussetzungen, sondern auf dem praktischen Boden der Thatsachen fussen.

Die qu. Locomotiven haben 2 gekuppelte Achsen und 1 Laufachse, alle vor dem Feuerkasten. $3^{m},160$ festen Radstand, $1^{m},420$ Durchmesser der Triebräder, $17^{\square m}$ Rostfläche, $120^{\square m}$ Heizfläche, 370^{mm} Cylinder-Durchmesser und 10 Atmosphären eff. Dampfdruck im Kessel; Gesammtgewicht = 33300 Kilogrm.; Belastung der Schienen durch die Laufachse = 10,000 Kilogrm.

Geliefert sind alle Maschinen dieser Cathegorie von der Sächsischen Maschinenfabrik vormals Rich. Hartmann in Chemnitz mit Krupp'schen Tyres:

Sie befördern die Personen- und Eilzüge zwischen Prag und Komotau, dann zwischen Komotau und Eger; besorgen den Rangirungs- und Vorspanndienst in Carlsbad und Komotau und die gemischten Züge auf der Strecke Kralup—Wejhybka.

Bei diesen verschiedenen Dienstleistungen zeigt sich auch eine auffallende Verschiedenheit in der Distanz, welche die Laufräder von einem Abdrehen der Radreifen zum andern durchlaufen können.

Die folgenden Zahlen sind die aus mehreren Jahren zusammengestellten Durchschnittsleistungen von einem Abdrehen zum andern.

Dienstleistung.	Leistung von einem Abdrehen zum andern.
I. Verschieben in Komotau	33909 Kilometer
II. Gemischte Züge Kralup-Wejhybka . .	28386 «
III. Personen- und Eilzüge Komotau—Eger .	15202 «
IV. Vorspanndienst u. Verschieben in Carlsbad	11609 «
V. Personen- und Eilzüge Prag-Komotau .	10248 «

Anm. Zur Reduction der Leistung beim Verschieben wurde 1 Stunde = 7,586 Kilometer (= 1 Meile) angenommen.

Obige Ziffern zeigen deutlich den wohlthätigen Einfluss der gemässigten Geschwindigkeit auf die Erhaltung der Radreifen, indem beim Verschiebdienst in Komotau und bei den gemischten Zügen zwischen Kralup und Wejhybka die längste Dauer der Radreifen erscheint, während die geringste Dauer bei den Personen- und Eilzügen resultirt, so dass beim Verschiebdienste die Radreifen nahezu die dreifache Dauer haben, als bei Personen- und Eilzügen.

Dass der Vorspanndienst und das Verschieben in Carlsbad die Bandagen so sehr in Anspruch nehmen, erklärt sich aus dem Umstande, dass die Richtungsverhältnisse der Strecke bei Carlsbad sehr ungünstig sind und die Locomotivführer stets mit der grössten gestatteten Geschwindigkeit vom Vorspanndienste heimkehren.

Am ungünstigsten ist die Strecke Prag—Komotau für die Bandagen; in derselben liegen besonders scharfe Curven und mehrere anhaltende Steigungen von 10 und einige von 25 Millimeter auf den Meter, so dass häufiges Sandstreuen der Bahnwächter und Locomotivführer nöthig ist, was auf die Radreifen und Schienen keineswegs vortheilhaft wirkt.

Betrachten wir nun die Dauer der betreffenden Radreifen, seit der Tilp'sche Apparat angebracht wurde.

Die Maschine Nr. 19 durchlief nach Anbringung desselben vom 24. Juli bis 23. November 1875 meist auf der Strecke Komotau—Eger 17951 Kilometer und mussten hierauf die Tyres abgedreht werden.

Dies ergicht gegen die durchschnittliche Leistung von 15202 Kilometer auf dieser Strecke und bei denselben Zügen eine Mehrleistung von 18 % mit dem Tilp'schen Apparate.

Die Maschine Nr. 9 durchlief nach Aufringung des Tilp'schen Apparates vom 18. September 1875 bis 18. Januar 1876 auf der Strecke Prag—Komotau 15209 Kilometer bis zum Abdrehen der Lanfräder gegen 10248 Kilometer Durchschnittsleistung auf dieser Strecke.

Die Mehrleistung der Tyres war somit etwas über 48 % mit dem Tilp'schen Apparate.

Nimmt man beide Resultate zusammen, so ist im Durchschnitt eine

Mehrleistung von 33 %

bei den Tyres der Lanfräder bei Anwendung des Tilp'schen Apparates erzielt worden.

Die weiteren Folgerungen auf die damit im Zusammenhang stehende geringere Abnutzung der Schienen, erhöhte Sicherheit gegen in Folge sonstigen heftigen Schlingerns, eintretende Ausgleichungen u. s. w. werden dem Leser überlassen.

Prag, den 2. Mai 1876.

Versuche über die Stärke von Laschenverbindungen bei Schienenstössen.

Vom Ingenieur C. P. Sandberg.

(Hierzu Fig 2—7 auf Taf. E.)

Die Einführung der gewöhnlichen jetzt allgemein gebräuchlichen Schienenlaschen war seiner Zeit ein bedeutender Fortschritt im Eisenbahnbau, da sie ein seitliches Verschieben der Schienen verhinderten und auf diese Weise dem häufigen Entgleisen der Züge vorbeugten. Seitdem jedoch die Fahrgeschwindigkeit sowohl als auch das Gewicht der Maschinen grösser geworden, haben sich die gewöhnlichen Schienenlaschen in einer Hinsicht als ungenügend erwiesen, indem sie der Stossverbindung nicht dieselbe Tragfähigkeit und Elasticität verleihen, wie sie die Schiene selbst besitzt. Es ist daher bei Anwendung der gewöhnlichen Schienenlaschen nicht möglich, ein in Bezug auf Tragfähigkeit und Elasticität gleichmässiges Schienengleis herzustellen.

Die Tragfähigkeit einer Stossverbindung mittelst gewöhnlicher Laschen ist abhängig vom Laschenwinkel und dem Schienenprofil und es beträgt die Tragfähigkeit der Stossverbindung

häufig nur $^1/_3$ von der der Schiene, aber selbst in den günstigsten Fällen wird die Tragfähigkeit der Stossverbindung nicht mehr betragen als die Hälfte gegenüber der der Schiene. (Siehe Versuch Nr. 1 bis 6, 31 bis 34 und 42 bis 45.) Grosse Unebenheiten in der Schienenlage, baldige Abnutzung der Schienenenden als auch zerbrochene Räder und Federn sind hiervon die natürlichen Folgen. Eiserne Schienen hauptsächlich werden an den Enden häufig unbrauchbar und müssen aufgenommen und ausgewechselt werden, bevor der mittlere Theil derselben halb abgenutzt ist. Selbst Stahlschienen werden bei der gewöhnlichen Art der Verlaschung zuerst an den Enden schadhaft, obgleich die Erfahrungen in dieser Beziehung bislang noch zu ungenügend sind, um dies als unumstössliche Thatsache hinstellen zu können.

Namentlich zeigten sich die erwähnten Uebelstände um häufigsten bei der auf der Schwelle liegenden Stossverbindung mit Unterlagsplatte, weshalb man zur Anwendung des schwebenden Stosses überging, indem man glaubte, hierdurch gleichmässigere Schienenstränge herstellen zu können. Die Erfahrung hat jedoch bereits gelehrt, dass man mit Hülfe dieses allerdings einfachen Mittels keineswegs im Stande ist, Unebenheiten im Gleise möglichst zu beseitigen, da ein Sacken der hölzernen Schwellen überall da eintritt, wo sich schwache Stellen in der Eisenconstruction, denen sie als Unterlage dienen, befinden. Das Resultat war daher, dass man sich jetzt genöthigt sah, zwei Schwellen in die Höhe zu heben, statt einer. Es war, wie gesagt, ein Missgriff, die Stossverbindung dadurch, dass man die Schwelle unter derselben fortnahm, verstärken zu wollen. Wären die Schwellen auf der Strecke ebenso feste Unterlagspunkte, als die sind, welche man in der Probirmaschine hat, so würde sich diese Art der Stossverbindung wohl bewährt haben, da diess aber nicht der Fall ist, so erzielte man keinen anderen Vortheil als den, welchen zwei Unterlagskörper, die statt 3 Fuss 2 Fuss von Mitte zu Mitte entfernt liegen, gewähren können, wobei im letzteren Falle noch ein Zwischenraum von 18 Zoll übrig bleibt, was zum Unterstopfen noch eben genügt.

Nach Einführung der Stahlschienen kam man von dem Einkerben der Schienenbasis ab, da diess eine Schwächung der Schiene zur Folge hat, und ging in Folge dessen zur Anwendung der sogenannten deutschen oder französischen (éclisse arret) Lasche über (Fig. 4) und zwar stellte man mittelst dieser auch schwebende Stossverbindungen her, welche ausserdem noch Unterlagsplatten für die Stossschwellen erforderten. Die Versuche haben ergeben, dass man selbst mit dieser Art der Schienenlaschen nur $^2/_3$ der Stärke der Schienen zu erlangen im Stande ist und da man in der Regel diese Art Laschen nur an einer Seite anwendet, so wird in diesem Falle die Verbindung natürlich noch schwächer. Es giebt noch verschiedene mehr oder weniger complicirte Arten von Schienenlaschen, da aber keine derselben der Stossverbindung dieselbe Widerstandsfähigkeit verleiht, wie sie die Schiene selbst besitzt, und der Preis und die Unterhaltungskosten sich auch zu hoch stellen, so hat man keiner dieser Constructionen bis jetzt allgemeinen Eingang verschaffen können und ist man daher noch immer nicht von den schwachen Stossverbindungen mit gewöhnlichen Schienenlaschen abgekommen.

Dieser Umstand hat zu den nachstehenden Versuchen und zu der Construction der tiefen Schienenlaschen für breitbasige Schienen Veranlassung gegeben (Fig. 5 und 6), welche denen für doppelköpfige Schienen, wie sie bereits auf vielen englischen Bahnen Anwendung fanden, ähnlich sind.

Versuche über die Stärke von Laschenverbindungen.

Beschreibung der Schiene und der Laschenverbindung.	Versuch-Nr.	Entfernung der Unterlager in Fuss.	Rahende Belastung in Tonnen.	Durchbiegung in Millimeter	
				Temporär.	Permanent.
Massive eiserne breitbasige Schiene 67 Pfd. per Yard. Profil: $4^7/_8$" hoch, $4^1/_2$" breit, 15° Laschenwinkel.	1	3	16	2	0
	2	"	18	3	0
	3	"	20	4	1
	4	"	35	5	3
Dasselbe Schienenprofil. Gewöhnliche Laschenverbindung. Lasche 18" lang, $^7/_{16}$" dick.	5	2	9	2	0
	6	"	11	3	1
Dasselbe Schienenprofil. Französische Laschenverbindung. Lasche 18" lang, $^9/_{16}$" dick, schwebend mit Unterlagsplatte.	7	2	12	2	0
	8	"	15	3	1
	9	"	20	3	1
Dasselbe Schienenprofil. Laschenverbindung mit gewöhnlicher Lasche an einer Seite und tiefer Lasche an der andern. Letztere oben $^3/_4$", unten $^1/_2$" dick. Flantsche 3" tief Länge der Lasche 18".	10	2	10	1	0
	11	"	11	2	0
	12	"	12	2	0
	13	"	13	2	0
	14	"	14	2	0
	15	"	16	3	1
	16	"	18	3	1
	17	"	20	4	1
	18	"	22	5	1
Dasselbe Schienenprofil. Laschenverbindung mit zwei tiefen Laschen mit denselben Dimensionen.	19	2	13	2	0
	20	"	14	2	0
	21	"	15	2	0
	22	"	16	2	0
	23	"	17	2	0
	24	"	18	2	0
	25	"	20	3	0
	26	"	20	3	$^1/_2$
	27	"	22	3	1
	28	"	25	4	1
	29	"	30	4	1
	30	"	35	4	2
Massive eiserne breitbasige Schiene $4^3/_4$" hoch, 4" breit, an der Basis Laschenwinkel 30°.	31	3	13	3	0
	32	"	20	5	1
Dasselbe Schienenprofil. Gewöhnliche Laschenverbindung. Laschen 18" lang, $^{11}/_{16}$" dick.	33	2	8	2	0
	34	"	9	3	1
Dasselbe Schienenprofil. Französische Laschenverbindung. Laschen 18" lang, $^5/_8$" dick.	35	2	11	2	0
	36	"	12	3	1
	37	"	"	3	1
	38	"	15	3	1
	39	"	20	4	2
Dasselbe Schienenprofil. Laschenverbindung mit zwei tiefen Laschen, 18" lang, oben $^3/_4$", unten $^1/_2$" dick.	40	2	18	2	0
	41	"	20	3	0
Massive eiserne Schiene 56 Pfd. per Yard. $4^1/_2$" hoch, 4" breit, an der Basis Laschenwinkel 15°.	42	3	14	2	0
	43	"	16	3	1
Dasselbe Schienenprofil. Gewöhnliche Laschenverbindung. Laschen 18" lang, $^3/_4$" dick.	44	2	6	2	0
	45	"	7	3	1
Dasselbe Schienenprofil. Eine tiefe Lasche.	46	2	11	2	0
	47	"	13	3	0
Dasselbe Schienenprofil. Zwei tiefe Laschen.	48	2	16	2	0
	49	"	18	3	1
	50	"	20	4	2

Für breitbasige Schienen ist das Walzen dieser tiefen Laschen natürlich mit grösseren Schwierigkeiten verknüpft, als

für doppeltköpfige Schienen, auch sind sie schwieriger als die sogenannten französischen Laschen herzustellen. Die Construction dieser tiefen Laschen ist jedoch nicht sehr complicirt und da man bei ihrer Anwendung weder Unterlagsplatten bedarf, noch ein Einkerben der Schienenbasis nothwendig ist, sondern nur einfaches Lochen erfordern wird, so steht zu erwarten, falls sich dieselben bewähren und allgemein eingeführt werden sollten, dass sich die Kosten per Gewicht nicht höher stellen werden, als die für gewöhnliche Laschen.

Was den Preis dieser neuen Art von Stossverbindung anbetrifft, so würde sich dieser nur um das Mehrgewicht derselben höher stellen, als der der gewöhnlichen Laschen und nimmt man das Gewicht der letzteren zu 4% des Gewichts der Schiene an, so würde das der tiefen Laschen 8% betragen, wenn man das Ersparniss der Unterlagsplatten mit in Anrechnung bringt. Bei kleineren Schienenprofilen, wo man Bolzen mit viereckigen Muttern anwendet, müssen diese freilich durch sechseckige ersetzt werden, welche sich etwas theurer als viereckige stellen, jedoch würde diese Vertheuerung durch das geringere Gewicht der sechseckigen Muttern theilweise wieder aufgehoben werden.

Die Einführung dieser tiefen Laschen kann auch auf alten Bahnen nach und nach geschehen, indem man vorläufig von einer Beseitigung der Bolzen, deren Muttern sich nicht drehen lassen, absteht und nur eine tiefe Lasche auf der Seite des Bolzenkopfes anwendet (Fig. 5). Es würde dies eine ganz bedeutende Verbesserung für alte Linien sein, da alsdann die Stossverbindungen 80% Tragfähigkeit von der der Schiene besitzen, wie dies die Versuche Nr. 10 bis 18 zeigen. Was die Anwendung von zwei tiefen Schienenlaschen anbetrifft, so beweisen die Versuche (Nr. 19 bis 30, 40 bis 41 und 48 bis 50) für zwei verschiedene Schienenprofile, zweifellos eine ganz bedeutende Zunahme der Stärke und Elasticität dieser Stossverbindungen, indem die Tragfähigkeit derselben sich sogar noch höher stellt, als die der Schienen. Das Schienenprofil mit einem Laschenwinkel von 15° ist jedoch vorzuziehen, weil in diesem Falle die Bolzen weniger leicht lose werden.

Die Art der Lochung dieser tiefen Laschen und die Anordnung der Stossschwellen ist in Fig. 7 gezeigt, sie weicht von der für breitbasige Schienen gebräuchlichen nicht ab. Der untere Theil der Laschen liegt unmittelbar zwischen den (18″ entfernten) Stossschwellen, wodurch ein Wandern der Schienen verhindert wird, ohne dass ein Einkerben der Basis nothwendig wäre. Man könnte natürlich die Entfernung der Stossschwellen weiter annehmen, um eine Ausgleichung der 10%, welche die Stossverbindung mehr Tragfähigkeit als die Schiene besitzt, herbeizuführen, falls dies für das Unterstopfen erforderlich sein sollte.

Was die Stärke dieser Stossverbindung anbetrifft, so zeigen die Versuche Nr. 4 und Nr. 30 beide für 2 Fuss Entfernung der Unterlager, dass bei einer Belastung von 35 Tonnen die Schiene eine grössere Durchbiegung erleidet, als die Stossverbindung, woraus sich für diese eine etwas grössere Tragfähigkeit ergiebt, als für die Schiene und waren nach dieser bedeutenden Belastung die Bolzen durchaus unversehrt geblieben. Die Laschen können entweder aus Eisen oder aus Stahl angefertigt werden, im letzteren Falle sollten sie jedoch heiss gelocht werden, oder doch, wenn dies im kalten Zustande geschieht, nachher gut ausgeglüht werden.

Die geringen Mehrkosten dieser verbesserten Laschen werden durch die Vortheile, welche sie bieten, mehr als aufgewogen, indem dieselben reichlich durch die geringere Unterhaltungskosten, durch ein längeres Halten besonders der Eisenschienen, sowie auch durch die geringere Beschädigung des Rollmaterials gedeckt werden. Auch die Gleichmässigkeit, die man mittelst dieser Laschen in den Schienensträngen erzielen kann, hat eine grosse Annehmlichkeit für das reisende Publicum zur Folge.

Die Anwendung der tiefen Laschen bietet auch noch den wesentlichen Vortheil, dass sie das Durchbrechen der Schienen, sofern dies durch die Bolzenlöcher verursacht wird, verhindert. Dies häufige Brechen der Schienen ist zweifellos eine Folge der zu schwachen Stossverbindungen, denn indem diese von der Maschine niedergedrückt werden, verursacht dies einen Stoss gegen den oberen Theil des Bolzenloches in der Schiene. Dieses würde bei den stärkeren Laschen nicht der Fall sein und von dem Bohren der Löcher, welches jetzt zum grössten Nachtheil des Fabrikanten häufig vorgeschrieben wird, könnte man absehen.

Es steht zu erwarten, dass die praktische Erfahrung die Richtigkeit dieser Versuche darlegt und da auf einigen der besten Staatsbahnen in Europa in nächster Zeit Versuche mit diesen Laschen gemacht werden sollen, so wird man bald im Stande sein, sich über den Werth oder Unwerth dieser Laschen ein richtiges Urtheil bilden zu können.

Nichtsdestoweniger würden etwaige Berichtigungen über diesen Gegenstand dankbar entgegengenommen werden und es wird noch ausdrücklich bemerkt, dass der Verfasser aus der Einführung dieser tiefen Laschen durchaus nicht einen pecuniären Vortheil zu ziehen beabsichtigt, sondern demselben nur darum zu thun ist, die Vortheile einer stärkeren Stossverbindung anerkannt zu wissen, da die schwachen Laschen die wirkliche Ursache der geringen Dauerhaftigkeit der Schienen sowohl als auch der Unebenheiten in den Schienensträngen sind.

Patentirter eiserner Oberbau für Strassenbahnen (System Heusinger von Waldegg).

(Hierzu Fig. 1—12 auf Taf. XII.)

Die rasche Vergänglichkeit der Holzunterlagen bei dem Oberbau der Strassenbahnen und die hierdurch veranlassten fast beständigen Reparaturen am anschliessenden Pflaster, die vielen Störungen beim Betriebe und grossen Unterhaltungskosten haben schon eine Menge Vorschläge zu andern Oberbau-Construction aus dauerhafterem Material für Strassenbahnen hervorgerufen, die aber meist wegen allzugrosser Kostspieligkeit keinen Eingang gefunden haben.

Die Construction des eisernen Oberbaues für Strassenbahnen hat eigenthümliche Schwierigkeiten. Meiner Ansicht nach sind als Hauptbedingungen bei einer guten Einrichtung der Art anzustellen:

1) Die Fahrschiene muss möglichst leicht und vom besten dauerhaften Material hergestellt werden, sie muss eine sichere, fortlaufende Unterstützung auf eisernen Langschwellen erhalten und die Spurrinne leicht rein gehalten werden können.

2) Die Langschwellen müssen sich leicht unterstopfen lassen und das Bettungsmaterial darf nicht seitlich entweichen können.

3) Die eisernen Langschwellen mit den Fahrschienen müssen eine grosse seitliche Steifigkeit haben, dass möglichst wenig Querverbindungen nöthig werden und doch das Spurhalten sicher ist.

4) Die Querverbindungen müssen so tief angebracht werden, dass sie von den höchsten Pflastersteinen unberührt bleiben.

5) Das Pflaster muss sich auch an die Langschwellen gut anlegen und mit den Fahrschienen eine vollkommene Ebene bilden, sodass durch die Fahrbahn in dem Pflaster keine den übrigen Fahrverkehr störenden Senkungen und Vertiefungen gebildet werden;

6) Die Verbindungen des Oberbaues müssen in einfacher und solider Weise mit Vermeidung jeglicher Verschraubung, die durch Rost sehr bald unbrauchbar wird, hergestellt werden, so dass einzelne Theile nach Erforderniss leicht ausgewechselt werden können.

Alle diese Bedingungen werden in den vorliegenden, von mir entworfenen Constructionen A, B und C erreicht, wovon A und C dreitheilig und B zweitheilig ist; die letztere ist zuerst entstanden und soll daher zunächst beschrieben werden, obwohl die Constructionen A und C als bedeutend einfacher den Vorzug verdienen dürften.

Construction B. (Fig. 1—7 auf Taf. XII.)

Die Langschwellen werden durch flach liegende Doppel-T-Schienen a,a von 126^{mm} Höhe und 85^{mm} Flantschbreite gebildet, welche in der Mitte des liegenden Stegs die gussstählernen ⌐¬-förmigen Fahrschienen b aufnimmt; durch querdurchtretende unvernietete Bolzen c,c aus 10^{mm} starkem Rundeisen, welche in Entfernungen von 1^{m} angebracht sind, wird die Fahrschiene sicher festgehalten und durch die, von den Bolzen c ebenfalls festgehaltenen Plättchen d,d an dem Verschieben nach der Breite verhindert. Die Zwischenräume 1 und m auf beiden Seiten der Fahrschiene werden unterhalb mit Beton und oberhalb mit Asphalt ausgegossen und zugleich die Spurrinne l glatt ausgestrichen; damit der Asphaltstreifen m an der Aussenseite der Schienen durch die Räder des gewöhnlichen Fuhrwerks nicht ausgefahren wird, ist noch die leichte T-förmige Schutzschiene e angebracht, welche durch die Ausklinkungen der Plättchen d niedergehalten und im Uebrigen durch den Asphalt festgegossen wird; zugleich verhindern die vorspringenden Wulste an den Schienen a,h und e das Heben und Loslösen des Asphalts. Ausserdem werden jene Schienen in erwärmtem Zustande mit Goudron bestrichen, um eine innigere Verbindung des Asphalts mit dem Eisen herzustellen und dieses zugleich vor Oxydation zu schützen.

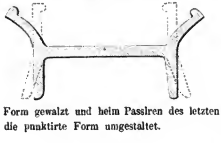
Die in solcher Weise mit den Fahrschienen auf das solideste verbundenen Langschwellen werden in Längen von 8—9^{m} verwendet und jedesmal am Stoss durch eine eiserne Hilf'sche Querschwelle g, auf welcher die beiden Sättel h ans 8^{mm} starkem Kesselblech aufgenietet sind, durch je 2 unvernietete Bolzen i von 15^{mm} starkem Rundeisen in einfachster und solidester Art verbunden. Zugleich wird am Stoss in die Höhlung der Fahrschienen noch der gusseiserne Laschenkeil f eingeschlagen, damit die Stösse der Fahrschiene gut aufeinandertreffen.

Für die Curven wird bei der äussern Schiene die breite TT-förmige Fahrschiene k (Fig. 4) angewandt, welche die ganze Breite der Höhlung von der Langschwelle ausfüllt und auf welcher die Räder mit den Spurkränzen laufen.

Es ist noch zu bemerken, dass die Langschwelle a in der Mitte des Stegs (unter der Fahrschiene) an verschiedenen Stellen der Länge durchbohrt werden muss, um von der Spurrinne aus etwa durchdringendes Regenwasser in die Kiesbettung abzuleiten und das Auffrieren der Fahrschiene zu verhindern.

Die Herstellung der Doppel-T-förmigen Langschwelle ist wegen der nach Innen vorspringenden Wulste von den Flantschen in der gewöhnlichen Weise nicht möglich; das Auswalzen ist aber in der Weise, wie sie in nachstehender Fig. 25 scizzirt ist, leicht zu bewerkstelligen. Das Profil wird anfangs in der

Fig. 25.



schraffirten Form gewalzt und beim Passiren des letzten Walzenkalibers in die punktirte Form umgestaltet.

Construction A.

Bei dem dreitheiligen System (Fig. 7, 8 und 9) wird durch die gussstählerne Fahrschiene a in ⌟⌞-Form und die beiden eisernen Seitenplatten h und c von 180^{mm} Höhe ein kastenförmiger Träger von grosser Steifigkeit gebildet. Die Verbindung dieser drei Theile erfolgt durch Eintreten der konisch auslaufenden Füsse der Fahrschiene a in entsprechende, eingewalzte Nuthen der Seitenplatten h und c, sowie durch die Nieten d,d, welche in Entfernungen von 1^{m} dicht unterhalb der Füsse von den Fahrschienen angebracht sind, warm eingezogen werden und beide Seitenplatten fest zusammen ziehen, während die nach oben abgeschrägten gusseisernen Hülsen e,e unterhalb der Nieten Spreitzen für die etwas weitere Entfernung der Seitenplatten nach unten, sowie zugleich eine Unterstützung der Fahrschiene in der Mitte bilden; damit die Höhlung der Fahrschiene beim Einziehen der Nieten sich nicht zusammenziehe, werden über die abgeflachte obere Fläche der Gusshülse, gusseiserne Spreitzstege f vor dem Vernieten eingelegt, welche die Hülsen oberhalb umfassen, sodass sie sich nicht verrücken können.

Die Spurrinne wird durch den einen Steg und Fuss der Fahrschiene, sowie durch den obern Theil der Seitenplatte h gebildet, während die andere Seitenplatte c an dieser Stelle noch die horizontale Nase n hat, welche den Raum bis zur

Fahrschiene ausfüllt. In den Curven werden zwei solcher Seitenplatten c angewandt, um wie Fig. 8 zeigt, die oberhalb gerade Fläche der Curvenschiene zu bilden. In Curven brancht blos die Fahrschiene a nach dem bestimmten Radius durch eine Schienenbiegmaschine und neue nöthig warm, gebogen zu werden, während die Seitenplatten b und c leicht nach der gebogenen Fahrschiene beim Annieten sich entsprechend biegen lassen.

Der Stoss der Fahrschiene ist gegen die Stösse der Seitenplatten etwas versetzt, indem die Fahrschiene an dem einen Ende um 2^{cm} vorspringt und um am andern Ende um soviel zurücktritt, um auf diese Weise die Füsse der Fahrschiene $10-15^{mm}$ in die entsprechenden Nuthen der folgenden Seitenplatten eintreten zu lassen und ohne weitere Verlaschung ein sicheres Zusammentreffen der Fahrschiene am Kopf zu ermöglichen.

Der Stoss wird am Fuss der Seitenplatten durch eine ⌐-förmige Querschwelle g von 136^{mm} Breite unterstützt, welche an dem zuletzt eingelegten Langschwellen-Paar durch je zwei Niete vernietet ist, während sie an dem folgenden Paar Langschwellen, wie Fig. 9 zeigt, durch je 2 Schraubenbolzen angeschraubt werden. Ausserdem sind auf eine Schienenlänge von 9^{m} noch in Entfernungen von je 3^{m} zwei Querverbindungen h aus Winkeleisen angebracht, die ebenfalls an die Füsse der Seitenplatten angenietet werden.

Das Zusammennieten der kastenförmigen Langschwellen erfolgt vermittelst einer transportablen Feldschmiede an der Bahnlinie, indem die zuvor auf dem Hüttenwerke mit den entsprechenden Löchern versehenen Seitenplatten b und c zunächst mittelst Schraubenbolzen und Blechhülsen i (Fig. 9), welche provisorisch auf eine Schienenlänge an beiden Enden in der Mitte am Fuss angebracht werden, und einstweilen die richtige Entfernung der Seitenplatten am Fuss sichern. Hierauf werden diese beiden vereinigten Platten nebst der zugehörigen Fahrschiene auf einem transportablen Bockgestelle mit den Köpfen nach unten zusammengelegt und mittelst eisernen Klammerschrauben zusammengezogen, so dass die Füsse der Fahrschiene in die entsprechenden Nuthen der Seitenplatten gut eintreten; nachdem nun die Spreitzplättchen f in die Höhlung der Fahrschiene an den oben angegebenen Stellen der Nietbolzen d eingelegt, werden diese Niete roth-warm erhitzt und der Reihe nach mit den sie umschliessenden Hülsen e eingezogen, resp. mit flachen Köpfen versehen, wie oben beschrieben wurde; zuletzt werden die Querverbindungen g und h angenietet, das so vereinigte Langschwellen-Paar in die Bettung eingelegt, die 4 Schrauben an den Stossschwellen befestigt, die Höhlungen der Langschwellen und Stossschwellen gehörig mit Kies unterstopft und endlich das anschliessende Pflaster hergestellt.

Construction C.

Bei der beabsichtigten Ausführung einer Probestrecke nach den Constructionen A und B ergaben sich folgende Bedenken:

1) Bei beiden Constructionen machten die Walzwerke Schwierigkeiten für eine Probestrecke von wenigen Kilometern Länge die nöthigen neuen Walzen zu beschaffen, da für die eine Construction 3 für die andere sogar 4 neue besondere Profile erforderlich sind.

2) Bei der Construction A wurde ausserdem von den Walzwerken auf die rasche Abnutzung der Walzen bei den feinen Zähnen zur Aufnahme der Schienenfüsse an den Seitenplatten c und b aufmerksam gemacht, wodurch die Herstellung dieser Seitenplatten schwieriger und kostspieliger werde.

3) Bei der Construction B wurde von erfahrenen Strassenbahn-Ingenieuren die zu geringe Höhe der Schenkel des liegenden Doppel-T-Eisens a getadelt, indem dieses den Pflastersteinen unterhalb keinen Seitenhalt bietet. Man befürchtet, dass bei anhaltendem Regenwetter an den Schenkelkanten bei Fig. 1 das Wasser einsickert und das Bettungsmaterial resp. Kies durchweicht. Der nächste Wagen, welcher auf den Schienen heziehungsweise den Trägern eine Durchbiegung hervorbringt, drückt das Wasser heraus, sodass nicht allein dieses, sondern auch Kies mit herausgewaschen wird, was sich mehr und mehr wiederholt, nachdem sich einige Löcher in der Bettung gebildet. Bei Befahren des Pflasters durch schwere Lastwagen kann nunmehr ein Kanten des Steines oder Sacken erfolgen, wie punktirt, übertrieben sciziirt ist. Ausserdem wurde die Construction B als zu complicirt und aus zu vielen Theilen bestehend bezeichnet, sowie die daneben Verbindung des Asphalts mit den Eisentheilen hezweifelt. Es wurde daher als weitere Bedingungen für die Construction eines zweckmässigen eisernen Oberbanes für Strassenbahnen aufgestellt:

a) Die Eisenconstruction darf höchstens 2 neue Profile, das eine für die gusssthälerne Fahrschiene, das andere für die schmiedeeiserne Langschwelle erfordern.

b) Diese Profile müssen einfache Formen erhalten und ohne Schwierigkeit sich auswalzen lassen.

c) Die Langschwellen müssen eine solche Höhe haben, dass sie den anstossenden Pflastersteinen auf der ganzen Höhe einen Halt gewähren.

d) Die Zusammensetzung muss möglichst einfach sein und eine leichte Auswechslung der Fahrschienen gestatten.

Unter Berücksichtigung dieser und der anfangs mitgetheilten Bedingungen entstand die Construction C, (Fig. 10—12 auf Taf. XII.)

Die gusssthälerne Fahrschiene A bildet mit der Spurrinne und dem Schutzstreifen a ein Ganzes und ist nach unten mit zwei konischen Längsrippen b b zur Erhöhung der Tragfähigkeit und zur Befestigung mit den Langschwellen versehen. Die Langschwellen werden aus je 2 eisernen Winkelplatten B,B gebildet, welche mit den einfachen Nasen c zur Unterstützung der Längsrippen b von der Fahrschiene versehen sind. Diese Winkelplatten werden in Entfernungen von 2 Meter durch die Steibolzen D mit den Gusshülsen zusammengenietet und am Fuss durch die in Entfernungen von $2^1/_2$ Meter angenieteten Winkeleisen E auf 150^{mm} Abstand von einander gehalten, während der Abstand am obern Ende nur 100^{mm} beträgt und die Fahrschiene mit den konischen Längsrippen leicht eingelegt werden kann und zwar so, dass der Stoss der letztern jedesmal in der Mitte der Langschwellen kommt. Die Befestigung der Fahrschiene erfolgt durch unvernietete Bolzen e von 10^{mm} starkem Rundeisen, welche in Entfernungen von 1 Meter angebracht sind und durch die Pflastersteine am Heraustreten verhindert werden. Unter dem Stoss der Langschwellen wird eine breitere ⌐-förmige oder Hilf'sche Querschwelle angeschraubt, um die schwächere Stossstelle zu unterstützen, wie Fig. 11 und 12 bei F zeigt.

Für die Curven kann dieselbe Fahrschiene auch in dem äussern Schienenstrang beibehalten werden; zum Anflaufen der Spurkränze wird dann die halbrunde schmiedeeiserne Schiene f, welche an den Enden sich verjüngt, in die Spurrinne eingenietet.

Diese Construction hietet, im Vergleich mit der Construction A den Vortheil, dass sie ungeachtet des fast doppelt so grossen Gewichts der Fahrschiene nicht theurer zu stehen kommt, indem die einfacheren und leichteren Seitenplatten bedeutend billiger herzustellen sind, wie die nachstehenden Kostenberechnungen ergeben. Ausserdem kann die Fahrschiene leichter ausgewechselt werden, der Verband der Fahrschienen mit den Langschwellen ist günstiger, indem die beiderseitigen Stösse wechseln und immer in der Mitte von Unter- und Oberschiene fallen. Ferner ist das Unterstopfen bedeutend leichter, indem die Langschwelle, bevor die Fahrschienen eingelegt werden, bis zur Höhe der Nasen c von Oben mit Kies gefüllt werden kann und nach dem Einlegen und Befestigen der Fahrschiene ist nur ein unbedeutendes Nachstopfen von Unten erforderlich.

Diese Construction wird demnächst bei der nachstehend beschriebenen Hannoverschen Dampfomnibus-Bahn zur Ausführung kommen.

Kosten des eisernen Oberbaues für Strassenbahnen.

Construction A.

Zu einer Gleislänge von 9^m sind erforderlich:	Mrk.	Pf.
2 Gusssstahlschienen 18^m lang à 8,59 Kilogr. = 154,62 Kilogr. pro 100 Kilogr. 20 Mark	30	92
2 äussere Seitenplatten à 9^m zusammen 18^m à 13,85 Kilogr. = 249,2 Kilogr. pro 100 Kilogr. 18 Mark	44	87
2 innere Seitenplatten à 9^m zusammen 18^m à 12,28 Kilogr. = 221,04 Kilogr. pro 100 Kilogr. 18 Mark	39	78
20 Stück Nieto à 0^m,15 lang, 18^{mm} stark zusammen 3^m,0 à 1,98 Kilogr. = 5,94 Kilogr. pro 100 Kilogr. 24 Mark	1	42
20 Gusshülsen pro Stück 0,33 Kilogr. = 6,60 Kilogr, pro 100 Kilogr. 15 Mark	0	99
20 Stege von Gusseisen à 0,087 Kilogr. zusammen 1,74 Kilogr. pro 100 Kilogr. 18 M.	0	31
1 Querverbindung am Stoss von ⊓-Eisen 1^m,75 lang pro Met. 10,5 Kilogr. = 18,37 Kilogr. pro 100 Kilogr. 18 Mark	3	30
2 Querverbindungen in der Mitte von Winkeleisen à 1^m,75 = 3^m,50 à 5 Kilogr. = 17,5 Kilogr. pro 100 Kilogr. 18 Mark	3	15
12 Stück Niete zu letzteren à 60^{mm} 15^{mm} dick zusammen 0^m,32 à 1,37 Kilogr. = 1,031 Kilogr. pro 100 Kilogr. 24 Mark	0	24
4 Stück Schrauben à 0,35 Kilogr. = 1,40 Kilogr. pro 100 Kilogr. 30 Mark	0	42
Summa	125	40

Daher Materialwerth pro lauf. Meter 13 Mark 93 Pf.

Construction B.

Zu einer Gleislänge von 9^m sind erforderlich:	Mrk.	Pf.
2 Stahlschienen 18^m lang à 5,33 Kilogr. = 95,94 Kilogr. pro 100 Kilogr. 20 Mark	19	18
2 eiserne Langschwellen (in Doppel-T-Form), zusammen 18^m lang à 20,5 Kilogr. = 369 Kilogr, pro 100 Kilogr. 18 Mark	66	42
1 eiserno Querschwelle (nach System Hilf) 2^m lang à 29,37 Kilogr. = 58,74 Kilogr. pro 100 Kilogr. 18 Mark	10	57
2 Sattel von Kesselblech à 520 × 170^{mm} = 0,088 □m zusammen 0,176 □m pro □m = 62,24 Kilogr. = 11,0 Kilogr. pro 100 Kilogr. 28 Mk.	3	08
8 Niete, zusammen 0,51 Kilogr. pro 100 Kilogr. 24 Mark	0	12
4 Sattelbolzen 15^{mm} stark und 135^{mm} lang zusammen 540^{mm} lang pro Met. 1,37 Kilogr. = 0,75 Kilogr. pro 100 Kilogr. 20 Mrk.	0	15
20 Schienenbolzen 10^{mm} stark und 130^{mm} lang zusammen 2^m,60 pro Met. 0,61 Kilogr. = 1,58 Kilogr. pro 100 Kilogr. 20 Mark	0	32
40 Schienenbolzen-Plättchen à 35^{mm} lang zusammen 1^m,40 pro Met. 4,67 Kilogr. = 6,53 Kilogr, pro 100 Kilogr. 18 Mark	1	37
18 lauf. Meter Asphalt-Schutzschienen à 1,40 Kilogr. = 25,20 Kilogr. pro 100 Kilogr. 20 Mark	5	04
2 gusseiserne Laschenkeile à 0,7 Kilogr. = 1,4 Kilogr. pro 100 Kilogr. 15 Mark	0	21
18 lauf. Meter Asphalt 70^{mm} breit und 15^{mm} stark = 1,26 □m à 6 Mark	7	56
Summa	114	02

Daher Materialwerth pro lauf. Meter 12 Mark 67 Pf.

Construction C.

Zu einer Gleislänge von 10^m sind erforderlich:	Mrk.	Pf.
2 Gusssstahlschienen 20^m lang à 17 Kilogr. = 340 Kilogr. pro 100 Kilogr. 20 Mark	68	—
4 eiserne Seitenplatten à 10^m zusammen 40^m à 9 Kilogr. = 360 Kilogr. pro 100 Kilogr. 17 Mk.	61	20
12 Stück Niete à 0^m,15 lang = 1^m,80 lang à 1,37 Kilogr. = 2,46 Kilogr. pro 100 Kilogr. 24 M.	0	59
12 Gusshülsen pro Stück 0,30 Kilogr. = 3,60 Kilogr. pro 100 Kilogr. 15 Mark	0	54
24 Schienenbolzen 115^{mm} lang 10^{mm} stark zusammen 2^m,76 lang pro Met. 0,61 Kilogr. = 1,68 Kilogr. pro 100 Kilogr. 20 Mark	0	33
1 eiserne Querschwelle (nach System Hilf) 1^m,75 lang à 29,37 Kilogr. = 51,39 Kilogr. pro 100 Kilogr. 16 Mark	8	22
3 Querverbindungen in der Mitte von Winkeleisen à 1^m,75 lang = 3^m,25 à 5 Kilogr. = 16,25 Kilogr. pro 100 Kilogr. 18 M.	2	92
12 Stück Niete zu denselben à 60^{mm} 15^{mm} stark zusammen 0^m,72 à 1,37 Kilogr. = 1,031 Kilogr. pro 100 Kilogr. 24 Mark	0	24
8 Schrauben à 0,35 Kilogr. = 2,80 Kilogr. pro 100 Kilogr, 30 Mark	0	84
Summa	142	88

Daher Materialwerth pro lauf. Meter 14 Mark 28 Pf.

Promemoria über Anlage und Betrieb einer Dampfomnibus-Bahn in Hannover mit verschiedenen Abzweigungen nach der nächsten Umgegend.

Nachdem die Strassenbahnen in den letzten Jahren in fast allen grösseren Städten eingeführt wurden, bedient man sich derselben fast überall mit grosser Vorliebe und ist dieses billige Communicationsmittel bereits so zum Bedürfniss geworden, dass man dasselbe bei lebhaftem städtischen Verkehr nicht mehr wird entbehren können.

Die seitherige Anlage der Strassenbahnen mit hölzernen Unterlagen und der Betrieb mit Pferden bietet aber so bedeutende Mängel und ist so kostspielig, dass die meisten Pferdebahn-Gesellschaften, wenn nicht ganz besonders günstige Verhältnisse vorliegen, in wenigen Jahren dem sicheren Ruin entgegengehen; dieser Zeitpunkt wird für manche dieser Gesellschaften zweifellos eintreten, sobald die Holzunterlagen der Schienen erneuert werden müssen, was bei dem unpräparirten Tannenholze nach 6 bis 8 Jahren der Fall ist.*) Diese Erneuerung der Holzschwellen erfordert, abgesehen von den beständigen Reparaturen des Strassenpflasters, ca. $^1/_3$ der ersten Anlagekosten und wird bei der misslichen finanziellen Lage der meisten Pferdebahn-Gesellschaften unmöglich. Aus diesem Grunde war auch schon seit Jahren das Bestreben der Techniker darauf gerichtet, solidere Constructionen der Strassenbahnen mit Ausschluss des vergänglichen Holzes herzustellen, und wurden in der That in der letzten Zeit verschiedene derartige Oberbauconstructionen ganz in Eisen und Stahl erfunden, welche bei der ersten Anlage nicht theurer kommen, als der bisherige mangelhafte Oberbau mit Holzunterlagen. Ausser der mindestens 10fachen Dauer der neuen Eisenconstructionen bietet dieselbe den grossen Vortheil, dass, wenn dieselbe einmal sorgfältig untergestopft im Strassenpflaster liegt, das Letztere ohne Schwierigkeit in gutem Stand erhalten werden kann.

Nicht minder kostspielig und unsicher ist der bisherige Betrieb der Strassenbahnen mittelst Pferden. Dieselben können bei dem anstrengenden beständigen Traben, öfteren Anhalten und neuem Anziehen jedesmal nur zwei Stunden des Vormittags und zwei Stunden des Nachmittags Dienst thun, erfordern eine sorgfältige Pflege und Wartung und ist der Betrieb bei dem theuren Ankauf und den häufig unnatürlich gesteigerten Futterpreisen ein ausserordentlich kostspieliger, unsicherer und schwankender.

Es sind daher die vielseitigen Bemühungen der Techniker, die unzuverlässige kostspielige Pferdekraft bei den Strassenbahnen durch einen anderen Motor mittelst Federkraft, comprimirter Luft und Dampfkraft zu ersetzen, sehr erklärlich. So schwierig diese Aufgabe schien, so wurde sie dennoch fast gleichzeitig bei den Strassenbahnen in Paris, Kopenhagen und Brüssel gelöst und zwar mittelst Dampfkraft; auch für die schmalspurige Locomotivbahn von Lausanne nach Echallens, die auf dem Bankett der Chaussee angelegt wurde, wird jetzt ein Dampfomnibus gebaut. Wir haben von diesen verschiedenen Maschinen Photographien und Skizzen mitgetheilt erhalten und erlauben uns in der Anlage*) einen ausführlichen Bericht über den Brüsseler Dampfmotor für Strassenbahnen beizufügen, bei welchem namentlich nachgewiesen ist, dass dieser neue Motor folgende Vortheile bietet:

1) Ein Erschrecken der Pferde beim Passiren des Dampfomnibus kann nicht stattfinden, da das Aussehen des Maschinenwagens sich von dem der anderen Pferdebahnwagen nicht unterscheidet.

2) Die Maschine giebt keinen Dampf und Rauch, da die Condensation vollkommen ist und nur Kokes zum Heizen verwendet wird.

3) Das Anhalten des Dampfwagens erfolgt schneller, als bei Verwendung von Pferden, weil ausser der Handbremse noch zwei andere Repressionsapparate mittelst Regulator und Dampfkolben seitens des Führers und dessen Gehülfen (Heizer) jeden Augenblick in Wirksamkeit zu setzen sind, sodass fast momentan angehalten werden kann.

4) Das Anziehen erfolgt augenblicklich, da die drei Kolbenstangen unter 120° verstellt sind, so dass beim Ingangsetzen immer wenigstens zwei Kolben auf die Hauptwelle der Maschine wirken.

5) Das Geräusch, welches der Apparat verursacht, ist fast Null und rührt von dem Rollen der Räder auf den Schienen her. Die Maschine selbst und die Zahnräder verursachen nur ein leises Dröhnen, welches man nur in dem Maschinenraum selbst hören kann.

6) Der Maschinist kann die Geschwindigkeit der Maschine nicht weiter steigern, als dass der Wagen sich mit der Schnelligkeit eines Pferdes bei schnellem Traben bewegt.

7) Die Länge eines solchen Dampfwagens der mit einem Personenwagen verbunden ist, übersteigt die Länge der von Pferden gezogenen Wagen nicht.

Unter Benutzung der angegebenen Erfindungen und Verbesserungen beabsichtigt das unterzeichnete Comité wesentliche Communicationserleichterungen in der Stadt Hannover durch folgende neue Dampfomnibusbahnen herzustellen:

1) Zunächst eine Linie von der Haltestelle der Pferdebahn am Aegidienplatz über Liebfrauenstrasse, Friederikenwall, Waterlooplatz, Adolfstrasse, Ihmebrücke, Deisterstrasse, Göttingerstrasse nach dem Bahnhof der Altenbekener Bahn in Linden.

Diese Linie hat für den Verkehr aus der inneren Stadt nach Linden und durch die Anschlüsse einerseits mittelst der Pferdebahn an den provisorischen Bahnhof und andererseits an den Bahnhof in Linden eine grosse Bedeutung. Die Calenberger Neustadt und Linden erhalten eine directe Verbindung mit dem provisorischen Bahnhof, und die meisten Reisenden aus Hannover, welche bisher die Altenbekener Bahn benutzten und im Bahnhof am Bischofsholer Damm einstiegen, werden für die Folge die directe Dampfomnibuslinie nach Linden benutzen, da mit dieser der Bahnhof Linden vom Aegidienplatz ab in 20 Minuten zu erreichen ist, an jeden in Linden ankommenden und

*) Bei der im Jahre 1869 gelegten Wiener Tramway mussten bereits im Jahre 1874 der grösste Theil der Holzschwellen erneuert werden. (Nach Stummer's Ingenieur 1875).

*) Mitgetheilt im Organ 1876, S. 111.

abfahrenden Zug genau anschliesst und an Fahrgeld für die 2. Classe höchstens 20 Pfennig zu entrichten ist, während es auf dem alten Wege 1) mit der Pferdebahn vom Aegidienplatz nach dem Bahnhof am Bischofsholer Damm mindestens 10 Pfg. und 2) mit der Altenbekener Bahn nach Linden in der 3. Classe 30 Pfg., in der 2. Classe 45 Pfg. und in der 1. Classe 60 Pfg. kostet, mithin mindestens die Hälfte Fahrgeld und eine Zeitersparniss von 20 Minuten gewonnen wird. Ausserdem kann auf der neuen Dampfomnibuslinie für den geringen Preis von 10 Pfg. pro Stück auch schweres Reisegepäck befördert werden, was mit der Pferdebahn nicht möglich ist, und kann also auch in vielen Fällen die theure Droschke gespart werden. Für die Ueberführung der Bahnlinie auf dem linksseitigen Trottoir der Ihmebrücke beabsichtigen wir eine Erbreiterung dieser Brücke um $2^{m},50$ nach der anliegenden Skizze vorzuschlagen. Diese Erbreiterung kann mittelst eiserner Consolen und eisernen I-Trägern sehr leicht in der solidesten Weise hergestellt werden, und wird hierdurch ein neues Trottoir für Fussgänger von gleicher Breite wie bisher gewonnen. Im Uebrigen hat die Benutzung dieser, sowie auch der Leinebrücken am Friederikenplatz für die Dampfomnibusbahn nicht die geringsten Bedenken, da der Dampfwagen höchstens 50 Ctr. und ein vollbesetzter Personenomnibus dieser Bahn höchstens 80 Ctr. wiegen wird.

Sobald die nöthigen Erfahrungen auf dieser Dampfomnibusbahn gesammelt worden sind, beabsichtigen wir:

2) Die Fortsetzung dieser Linie vom Aegidienplatz über Prinzenstrasse, am Bahnhofe, Ernst-Augustplatz, Schillerstrasse, Goseriede, Klagesmarkt und Engebostelerdamm bis Producten-bahnhof und Rangirhahnhof bei Hainholz und

3) Die Fortsetzung der Bahnlinie von der Schillerstrasse durch Georgstrasse, Goethestrasse, Humboldtstrasse nach der Adolfstrasse, demnach eine vollständige Ringbahn im Herzen der Stadt herzustellen.

Diese Ringbahn würde 3 Stationen an den 1400 bis 1500^{m} von einander entfernten Kreuzungsstellen auf dem Aegidienplatz, bei der Schillerstrasse und an der Ihmebrücke erhalten und kann dann in der Weise betrieben werden, dass alle 10 Minuten von den genannten 3 Stationen ab jedesmal Züge nach beiden Richtungen abgehen (mit Kreuzungsstellen in deren Mitte bei v. Alten's Monument vis-à-vis der Archivstrasse, an der Theaterstrasse etc.) Ausserdem können, sobald die Höherlegung des Staatsbahnhofes dies gestatten wird, noch folgende Bahnlinien an die Ringbahn anschliessen:

4) Eine Bahn von der Goseriede über Nicolaistrasse, Vahrenwalderstrasse am neuen Güterbahnhof vorbei, nach dem neuen Reitinstitute bei Vahrenwald;

5) Eine Bahn von der Nicolaistrasse ab, über die Cellerstrasse, an dem Welfenplatz vorbei nach der List;

6) Eine Bahn von der Theaterstrasse ab durch die Königstrasse, Bödeckerstrasse nach der List, an die letztere Bahn anschliessend und

7) eine Bahn von der Prinzenstrasse ab über den Schiffgraben, Neue Haus, Thiergartenstrasse nach dem Zoologischen Garten.

Alle diese Bahnlinien im Stadtgebiete umfassen ca. 16 Kilometer Länge, werden in Verbindung mit der hiesherigen Pferdebahn die Communication im Innern der Stadt und nach allen Hauptrichtungen der Umgegend in einer Vollkommenheit herstellen, wie sie keine andere Stadt in Deutschland aufzuweisen hat, und ganz zweifellos die Veranlassung werden, dass Hannover noch weit mehr als bisher von Fremden besucht und von ihnen zum dauernden Aufenthaltsort gewählt wird.

Diese nach den äusserten Punkten des Stadtgebietes vordringenden Strassenbahnen werden in kurzer Zeit veranlassen, dass noch weitere Bahn-Anschlüsse an die anliegenden Ortschaften auf dem Bankette der Chausseen hergestellt werden, so namentlich:

a) von der Deisterstrasse über Blumenauerstrasse, Limmerstrasse nach Limmer;
b) von der Deisterstrasse auf der Nenndorfer Chaussee über Bornum, Empelde nach Benthe;
c) von dem Lindener Bahnhofe auf der Göttinger Chaussee nach Arnum und Pattensen und
d) von der List auf der Celler Chaussee nach Buchholz.

Was speciell die Construction der neuen Strassenbahnen, die Einrichtung des Betriebes mit Dampf und die Construction der darauf coursirenden Personenwagen anbelangt, so werden dieselben in manchen Stücken von den hisherigen Pferdebahnen und deren Wagen abweichen und namentlich folgende wesentlichen Vortheile bieten:

1) An allen Haltestellen und Kreuzungspunkten der Bahnlinien sollen, wo es der Raum irgend gestattet, Wartehallen in leichter gefälliger Holzconstruction errichtet werden, damit alle, welche die Ankunft der Bahnzüge erwarten wollen, bei ungünstiger Witterung Obdach und Sitzplätze zum Ausruhen finden können. Diese Wartehallen sollen ca. $15\square^{m}$ Grundfläche erhalten, können je nach der Oertlichkeit entweder eine mehr längliche oder mehr quadratische Grundform erhalten und auf der einen Seite mit einem durch ein hölzernes Schutzdach abgeschlossenen Pissoir, welches Jedermann frei zugänglich ist, sowie auf der anderen Seite mit je zwei Aborten versehen sein. Letztere stehen unter specieller Aufsicht und Verschluss des Weichenwärters und kann nur gegen Abgabe von 10 Pfg. der Schlüssel verabfolgt werden. Am Abend werden die Wartehallen nebst zugehörigen Aborten und Pissoirs durch je 2 gemeinschaftliche Gaslaternen beleuchtet.

2) Die Spurweite der Dampfomnibuslinie soll nur 1^{m} betragen, während dieselbe bei der hisherigen Pferdebahn $1^{m},435$ beträgt; diese engere Spur ist deshalb nothwendig, um die engen Curven bei verschiedenen Strassenecken durchfahren zu können, hat aber sonst keine Nachtheile, da die Wagen dieselbe Breite als bei normalspurigen Bahnen erhalten können, indem keine 2 Etagen bei denselben eingerichtet werden und der Schwerpunkt sehr tief liegen soll.*) Die schmälere Spur bietet im Gegentheil den Vortheil, dass die gewöhnlichen Strassenfuhrwerke von anderer Spurweite nicht wie bisher mit Vorliebe die Gleise der Strassenbahn befahren werden und auf solche Weise weniger leicht Störungen des Verkehrs auf der Bahn vorkommen werden.

*) Die schweizerischen schmalspurigen Localbahnen Winkeln-Appenzell, Lausanne-Echallens und Rigi-Scheidegg-Bahn haben ebenfalls nur 1^{m} Spurweite und Wagenkasten von $2^{m},80$ Weite, während die Geschwindigkeit dieser Bahnen die doppelte der hier beabsichtigten ist.

3) Der Oberbau unserer Hannoverschen Dampfomnibusbahn soll, wie bereits erwähnt, in solidester Weise ganz in Eisen und Stahl ausgeführt werden, und dabei die vergänglichen Holzunterlagen ganz vermieden werden. Aus der Zeichnung auf Taf. XII. ist die Construction bei C (Fig. 11 und 12) zu entnehmen.*)

4) An den Endpunkten müssen bewegliche durch Weichenwärter bediente Ausweichen angeordnet werden, da bei der Ankunft auf den Endstationen die Locomotive von den Wagen abgehängt werden, mittelst eines Ausweichgleises den Wagen umfahren und sich an das andere Ende desselben wieder vorsetzen.

5) Der Maschinenwagen ist, wie oben erwähnt, ganz abweichend von den gewöhnlichen Locomotiven construirt und hat das Aussehen eines gewöhnlichen Pferdebahnwagens. Der Mechanismus und das Triebwerk ist von Aussen nicht zu sehen, ein Schenwerden der Pferde ist daher nicht denkbar; ebenso wird auch der Dampf vollständig condensirt und verursacht derselbe durch das Ausstossen kein Geräusch, wie auch ein unangenehmes Rauchen des Schornsteines nicht bemerkbar ist. Statt der Signalpfeife dient für die gewöhnlichen Signale eine oben auf dem Dach der Maschine angebrachte Glocke, die theils von der Hand, theils durch die Maschine in Bewegung gesetzt werden kann. Ausserdem sind auf dem Maschinenwagen grosse verschliessbare Behälter zum Gepäcktransport angebracht.

6) Die Personenwagen sollen, um den Schwerpunkt möglichst tief zu legen, nur einstöckig werden, und die Räder durch den Fussboden treten mit Radschalen unter den Sitzen. Dieselben enthalten zwei Classen, jede zu 9 Sitzplätzen und können auf den beiden Endperrons noch je 11 Personen stehend Platz finden, sodass jeder Wagen im Ganzen 40 Personen fasst. Die erste, nur für Damen und Nichtraucher bestimmte Classe erhält gepolsterte Sitze und Rückenlehnen mit Plüschüberzug; die zweite Classe Sitze mit Rohrgeflecht. Die Sitze sind nicht der Länge nach, sondern quer angebracht, sodass auf der einen Seite immer zwei und auf der anderen ein Passagier Platz findet und in der Mitte ein Längsdurchgang bleibt. Im Innern werden die Wagen höher als die gewöhnlichen Pferdebahnwagen; über den Sitzen werden Netze für Handgepäck angebracht. Die Wagen erhalten Schiebthüren und feste Fenster mit Spiegelglasscheiben.

In der Mitte des Daches befindet sich ein erhöhter Aufsatz mit seitlich angebrachten Ventilationsöffnungen; auch das Aeussere der Wagen ist sehr elegant.

Das Comité der Hannover'schen Dampf-Omnibus-Bahn.

*) Vorstehend auf S. 155 beschrieben.

Dr. Helbig's Eisenbahn-Krankenwagen, gebaut in der Waggonfabrik „Saxonia" in Radeberg.

Ende April a. c. wurde in der Eisenbahn-Bedarf-Fabrik »Saxonia« zu Radeberg ein Eisenbahn-Krankenwagen vollendet und zur internationalen Ausstellung nach Brüssel befördert; derselbe wurde auf Kosten des Albertvereins und des sächsischen Landesvereins zur Pflege im Felde verwundeter und erkrankter Krieger hergestellt und ist unter Benutzung des Intercommunications-Systems Heusinger von Waldegg nach Angaben des Oberstabsarztes Dr. Helbig in Dresden wirklich musterhaft eingerichtet.

Der Wagen besteht aus 4 Coupé's, 3 davon sind jetzt für den Sanitätsdienst eingerichtet, zu je zwei rechtwinkelig zu- und übereinander arrangirten Lagerstätten; das vierte Coupé ist als sechssitziges Personencoupé vorgerichtet, zu welchem die drei anderen in Friedenszeiten für den einfachen Personentransport II. Classe umzuwandeln sind. Diese Umwandlung kann innerhalb weniger Minuten erfolgen. In Friedenszeiten haben incl. der 7 Klappsitze im Seiteugang 31 Reisende im Wagen Platz. An beiden Enden sind bedeckte mit Gallerien umschlossene Perrons mit bequemen Treppeu zum Ein- und Aussteigen. Zum Einbringen der Verwundeten lassen sich auf beiden Langseiten des Wageus in sinnreicher Weise die Fensterkrenze zwischen den Fenstern eines Coupé's durch eine einfache Mechanik beseitigen, um die Verwundeten durch die geöffneten Fenster auf den Tragbahren gleich in ihre Lagerstätten schieben zu können, was durch die Träger sehr leicht bewerkstelligt werden kann.

Die beiden Lagerstätten eines jeden Coupé's sind so geschickt angeordnet, dass die Kranken stets bequem zugänglich sind, alle möglichen Hülfseinrichtungen wie in einem Lazarethe haben und in jedem Coupé, ungeachtet des beschränkten Raumes, noch Platz für einen Toilettetisch und für einen bequemen gepolsterten Sitz für den Wärter vorhanden ist. Jedes Coupé ist auch mit den Kranken bequem zugänglichen Luftdrucktelegraphen ausgestattet, um die Wärter herbeirufen zu können.

In wirklich vorzüglicher Weise wird die Ventilation der verschiedenen Coupé's dadurch bewirkt, dass die Luft in einem besonderen Windfang auf dem Wagendach einströmt, durch Behälter von Gaze strömend von Staub gereinigt, und über Wasserkästen am Boden hinstreichend genügend abgekühlt wird, um in den doppelten Wänden zwischen den Coupé's aufzusteigen und durch vergitterte Oeffnungen oben in die Coupé's einzutreten, so dass kein Fenster geöffnet zu werden braucht und doch stets frische Ventilation vorhanden ist. Der Heizapparat ist in der Mitte unter dem Rahmen quer angebracht und besteht aus einem Blechkasten, in welchem 5 durch präparirte Kohle geheizte Kupferröhren vollkommen dicht angebracht sind, die einströmende Luft erwärmt und den verschiedenen Coupé's zugeführt wird; sowohl die Einströmung der kalten als auch die Ausströmung der erwärmten Luft lässt sich durch Schieber sehr genau reguliren. Die Beleuchtung geschieht durch 6 sogenannte Silberlampen (engl. System), denen der Sauerstoff ohne Anwendung eines Cylinders zuströmt und ein vorzügliches weisses Licht bereiten, bei dem man gut lesen kann. Eine kleine Apotheke,

welche Medicamente, Eisbentel, Verbandzeng aller Art, einen Kochapparat etc. enthält, ist in dem Raum, welcher in Friedenszeiten zur Toilette dient und am Ende des Seitenganges angebracht ist, eingerichtet. Ein besonderes Closet mit Wasserspülung gehört selbstverständlich zu den Requisiten des Wagens und ist von dem einen Endperron aus zugänglich. Neu bei dem Closet ist der Thürverschluss. Wer das Closet benutzt hat, kann die Thüre nur öffnen, wenn er den Deckel auf die Oeffnung legt.

Zwischen dem doppelten Wagenboden sind von Aussen zugängliche Aufbewahrungskästen für Matratzen und sonstiges Bettgeräthe, Sanghebor mit Schildern, Geleitsrollen, Wasser und dergleichen angebracht.

Der Wagen hat 5^m Radstand, mit den Buffern 11^m Länge, 3^m Kastenhreite und $4^m,1$ Höhe.

Der ganze Wagen, der auf beiden Seiten das rothe Kreuz trägt, wiegt 230 Centner. Seine Herstellung macht der »Saxonia« deren Director Herrn Alberti und Constructeur Herrn Zimmermann alle Ehre. E. H. v. W.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Atwood's konische Laschen-Mutter.

(Hierzu Fig. 12 u. 13 auf Taf. F.)

Es ist schwer zu sagen, ob die Erfinder von Lascheu-Muttern oder die von Wagenverkuppelungen den grössten Eifer und Scharfsinn znr Erreichung ihrer respectiven Zwecke an den Tag legen. Diese beiden Classen von Erfinder sind so unermüdlich, dass durch die Beurtheilung der Früchte dieses lobenswerthen Fleisses die Geduld der Eisenbahn-Directionen und Zeitungsredacteure auf keine geringe Probe gestellt wird. Wir wollen es jedoch wagen, Zeichnung und Beschreibung einer sehr sinnreich construirten Laschen-Mutter zu geben, von der wir kürzlich Kenntniss zu nehmen Gelegenheit hatten, selbst auf die Gefahr hin eine ganze Fluth von Zeichnungen und Erklärungen derartiger Erfindnngen gegen uns heranfzubeschwören.

Die Zeichnung stellt den Durchschnitt einer Schiene, Lasche und eines Schraubenbolzens dar, nebst Anwendnng der erwähnten Laschen-Mutter. Von letzterer ist ausserdem eine perspectivische Ansicht beigefügt. Aus diesen Zeichnungen wird man ersehen, dass der untere Theil der Mutter eine konische Form hat, welcher in das Bolzenloch hineinpasst, das ebenfalls dieselbe konische Form hat. Aus der perspectivischen Ansicht der Mutter ist ersichtlich, dass sowohl der konische, als auch der obere oder äussere Theil der Mutter theilweise durchsägt ist, so dass, wenn die Mutter in das konische Loch hineingeschraubt wird, dieselbe zusammengepresst wird, den Bolzen fest umfasst nnd in Folge dessen ein Rückwärtsdrehen der Mutter unmöglich ist. Es ist einerlei, ob die Mutter sich leicht oder schwer auf dem Gewinde des Bolzens bewegt, es wird immer beim Anziehen derselben eine Zusammenpressung und feste Umklammerung des Bolzens erfolgen.

Der Vortheil, welcher dieser Erfindnng zugeschrieben wird, besteht darin, dass sie einfacher als irgend eine andere Art ist, da ein besonderes Stück weder zum Bolzen noch zur Mutter hinzugefügt zu werden braucht, ferner, dass das längere Gewinde der Mutter an dem Bolzen einen bessern Halt hat, folglich ein Ueberschrauben nicht möglich ist, die Mutter zur Genüge angezogen werden kann und auf diese Weise eine weit sicherere Stossverbindung erzielt werden kann, als mit gewöhnlichen Muttern, besonders als mit solchen, welche eine elastische Unterlage haben. Im Laufe der Zeit wird die Zugkraft des Bolzens sogar zunehmen.

Die Fabrikanten dieser Mutter verfertigen auch viereckige Muttern von der gewöhnlichen Form, welche an der unteren Seite concave und oben eingesägt sind. Beim Anziehen zieht sich die äussere Seite zusammen, und wird auf diese Weise der Bolzen eingeklemmt.

Diese Muttern sind nicht nur für Stossverbindungen, sondern auch für Wagen, Brücken und andere Arbeiten anwendbar. Die Firma heisst: Atwood Conical Lock Nut and Manufacturing Company No. 40 Broadway New-York, welche mit Vergnügen nähere Auskunft ertheilt.

(Railroad Gazette 1875).

Asthoewer's Stahlschiene mit eingeschweisstem Kern.

(Hierzu Fig. 16 auf Taf. XI.)

Ingenieur Asthoewer in Witten patentirte (in Bayern am 29. April 1873) ein Verfahren, um den Martin- und Bessemer-Stahlschienen gleichzeitig mit der für den Schienenkopf erforderlichen Härte eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen Stösse dadurch zu geben, dass er für den Steg und Fuss der Schiene theilweise weicheres Material benutzt. Zu diesem Zwecke werden beim Giessen der Stahlblöcke aus dem Converter oder dem Siemens-Martin-Ofen weiche Stahl- oder Schmiedeisenstangen in die Ingotform gesteckt, welche durch die Hitze des eingegossenen flüssigen Materials mit demselben verschweisst werden sollen und beim Auswalzen die weichern und zähern Partien von Fuss und Steg bilden, wie dies in der Figur angedeutet ist.

(Nach dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1875, S. 235.)

Befestigung von Schienen in Arbeitsgleisen oder Rollbahnen.

(Hierzu Fig. 12 auf Taf. X.)

Das folgende von einem schweizerischen Unternehmer vielfach angewendete System, dürfte seiner Vorzüge wegen hier eine Erwähnung finden.

Wie aus der Figur ersichtlich, ist die Ausarbeitung der Schwelle auf das gezeichnete Profil ohne Schwierigkeit zu vollziehen, da die auszuarbeitenden Flächen leicht zugänglich sind.

Auf der äusseren Seite des in den Einschnitt eingreifenden Schienenfusses wird ein Nagel getrieben und die Schiene durch einen innen liegenden Keil vollends gesichert. Man erreicht hierdurch die grösste Sicherheit gegen Spurveränderung und ein Losewerden und Herausfallen des Keils, wie es bei den meist sehr primitiv construirten und unterhaltenen Rollbahnen oft genug vorkommt. Bei gelöstem Keil hat das Gleise die zum Verlegen nothwendige Beweglichkeit und führt keine Entgleisung herbei. Auch kann die Schiene ganz herausgenommen werden, ohne den Nagel ausziehen zu müssen.

(Uhland's Maschinen-Constructeur 1876 S. 158.)

Bahnhofseinrichtungen.

Ueber einige Personen-Stationen der italienischen Eisenbahnen.
(Hierzu Fig. 9 auf Taf. X. und Fig. 17—20 auf Taf. XI.)

Bahnhof Florenz. (Fig. 17 auf Taf. XI.)

Florenz hat zwei Bahnhöfe, von denen der kleinere vor Porta Croce wesentlich dem Güterverkehr der Strada Ferrata Romana dient (Schnellzüge halten hier nicht), während die Central-Station an Porta Prato den gesammten Verkehr der Alta Italia aufnimmt und zugleich die Haupt-Personen und Eilgut-Station der Romana bildet. Der Romana gehören die beiden Richtungen Florenz-Livorno und Florenz-Rom, welche von Westen und Osten in grossen Curven nach dem in der Richtung von Nord zu Süd disponirten Bahnhof herantreten, dessen gerade Verlängerung die Bahn nach Pistoja-Pisa-Genua bezw. Pistoja-Bologna der Alta Italia ist. Die Längenausdehnung des Bahnhofs misst nur ca. 600^{m}. Die Bahnen sind bis unmittelbar zu der berühmten Kirche S. Maria Novella in die Stadt hineingeführt, von welcher das Empfangsgebäude nur durch die Piazza della Ferrovia getrennt wird. Von dieser Piazza ist vermittels eines Vorhofs die gemeinschaftliche Abgangsstation beider Bahnen zugänglich.

Westlich von diesem Mittelbau liegt die Perronhalle der Alta Italia, an deren Kopfende und Westseite sich neben der Gepäck-Expedition die Eilgut-Station und weitergehend die Ankunfts-Station für den Personen-Verkehr etablirt. Vor dieser, nach Norden vorgeschoben, liegt die Güterstation, auf der die Ladegleise theilweise ausschliesslich durch Drehscheiben unter sich und mit den Hauptgleisen verbunden sind. Oestlich von dem oben erwähnten Mittelbau liegen die Perrons der Romana, zu Seiten des Kopfs die Gepäck-Annahme, am gegenüberliegenden Perron die Ausgabe nebst Gepäcklagerraum — kleine mangelhaft ausgerüstete Räume. Vor denselben, nach Norden, gelangt man zum Ankunfts-Perron nebst Unterfahrt und weiter zu zwei geräumigen Wagenschuppen. Oestlich von der Ankunfts-Station liegen zur Seite einer Strasse 3 Ladegleise, durch Drehscheiben mit den Eilgutsschuppen verbunden, zu denen das Fuhrwerk östlich seinen Zugang erhält. Gleich wie die Gepäckräume der Romana, so sind auch die an der Westseite des Vorhofs gelegenen Billetschalter unscheinbare Gebäudetheile, daher dürfte nur der Grundgedanke für die Disposition der Personen-Station, nicht aber das Raumverhältniss, trotz der mannichfachen theilweisen Erweiterungen, bei dieser Station beachtenswerth sein. Es ist noch anzuführen, dass der Mittelbau einen als Restaurationslokal bezw. Aufenthaltsraum dienenden Mittelraum enthält, durch Oberlicht erleuchtet, an dessen beiden Seiten für jede Verwaltung die Büreaus der Stationsvorsteher, der Telegraphie und kleinere Warteräume liegen. In Anbetracht der Grössen-Verhältnisse sind diese Warteräume mehr als Passagen aufzufassen; dieselben werden nur kurz vor Abgang der Züge geöffnet, an den Eingängen derselben findet die Billetcontrole statt. Den Abschluss bilden die Restaurationsräume, Büffet etc. und Latrinen.

Bahnhof Florenz. (Fig. 17 auf Taf. XI.)

1.	Vorhalle.	11.	Correspondenz.
2.	Billet-Exped. Romana.	12.	Closets.
3.	« Alta Italia.	13.	Warteräume Romana.
4.	Gepäck-Annahme Romana.	14.	« Alta Italia.
5.	« Alta Italia.	15.	Steuer.
6.	Privat-Telegraphie.	16.	Gepäck-Ausgabe Alta Italia.
7.	Restauration u. Warteraum.	17.	Fahrpersonal etc.
8.	Restanration.	18.	Gepäck-Ausgabe Romana.
9.	Betriebsräume Romana.	19.	Reserve-Gepäck.
10.	« Alta Italia.	20.	Post.

Bahnhof Rom. (Fig. 9 auf Taf. X.)

Rom hat eine neue, theilweis sogar noch unvollendete Personen-Station, auch die Gleis-Anlagen für den Güterverkehr sind gegenwärtig im Umban bezw. in der Erweiterung begriffen. Die projectirte Bahnhof-Anlage hat eine Gesammtlänge von 1100^{m} und umfasst bei einer Breite von 250^{m} nördlich von der zur Zeit in Betrieb befindlichen Personen-Station eine Güter-Station, 150^{m} breit mit 2 Reihen Güterschuppen nebst Ladestrassen etc., die gegenwärtige Güterstation nimmt nur einen sehr geringen Theil von der Grundfläche der künftigen ein. Die Station dient einer Verwaltung, der Ferrovia Romana, deren 3 Hauptlinien: 1) Rom-Ancona mit den Abzweigungen Oste-Siena-Empoli und Foligno-Florenz, 2) Civita Vecchia-Livorno und 3) Rom-Neapel mit der kleinen Localbahn nach Frascati, vereint durch die Stadtmauer tretend durch das Feld der Erweiterung des neuen Rom am Esquilin und Viminal bis zu den Ruinen der Diocletians-Thermen herangeführt werden.

Das Empfangsgebäude mit dem Kopf nach der Piazza di Termini gelegen, in der Aussen-Architectur wohl nicht gerade sehr fein gefühlt, ist an den beiden Langseiten mit Strassen umgeben, auf denen man nördlich unmittelbar vom Hauptgebäude zur Eilgut-Station, weiter zum Güterbahnhof gelangt, während sich südlich die Laderampen, die Wagenreparatur-Anstalten und Locomotivschuppen anschliessen. Die Nordseite des im Grundriss klar disponirten Empfangsgebäudes bildet die Abfahrt-Station, die südliche Hälfte die Ankunftsseite (es wird in Italien links gefahren); zwischen beiden liegt die Personenhalle, 6 Gleise in 3 Gruppen nebst 4 Perrons überspannend. Die Gleise sind un-

mittelbar vor der Halle unter sich und mit den je 2 seitlichen Ladegleisen durch Drehscheiben verbunden, wie auch die beiden Ankunftgleise noch eine derartige Verbindung in der Halle haben. Die Halle selbst etwa 40m Spannweite, ist mit Sichelträgern überspannt, verhältnissmässig niedrig, mit Oberlicht in $^1/_3$ der Breite, und hat in 18 Foldern eine Länge von 180m. Merkwürdigerweise reicht die Dachconstruction noch um ein Feld über den niedrigen Mittelbeil des Kopfbaues hinweg. Zwischen den Hauptträgern liegen schmiedeeiserne Bogenpfetten. Die Perrons sind durchweg niedrig, die Hauptperrons 4m,5, die beiden Zwischenperrons je 3m,5 breit. Den Schwerpunkt der Abgangs-Station bildet das sehr langgestreckte Vestibül mit den in einer Reihe gelegenen 6 Billetschaltern; zwischen diesen und den Perrons liegen die Stationsbüreaus, die Telegraphie und die Polizei. In der Richtung nach dem Kopfbau, anschliessend an das Vestibül, befinden sich die Warteräume, in entgegengesetzter Richtung die Gepäckannahme, letztere 55m lang, 14m tief, daneben liegen die Räume für die Spediteure. Die Wartesäle I., II., III. Classe haben eine Grösse von bezw. etwa 90, 140 und 210□m und entbehren jeder Nebenräume für Damen, Toiletten etc. (eine IV. Wagenclasse giebt es in Italien nicht). Im eigentlichen Kopf werden sich die, damals noch unfertigen Räume der Restauration befinden, denen sich diejenigen der Post anschliessen. — Für die Ankunft-Station nimmt der Ausgang nebst Gepäck-Ausgabe, 40m lang, den Schwerpunkt ein; an diesen reihen sich westlich die Expedition und Lagerräume für ankommendes Eilgut, östlich Stener, Wache, Lampenräume und die Wohnung des Inspectors (caps stazione).

Die Billet-Controle findet für die Abfahrt bei C_1, für die Ankunft bei C statt. Wie eingangs erwähnt, sind die Stationen abgeschlossen; es ist jedoch ausser den beiden Zugängen C und C_1 hier noch ein dritter vorhanden, der am Abfahrt-Vestibül gelegen ist und zur Passage der Beamten, sowie für Massentransporte benutzt wird.

Die Disposition des Empfangs-Gebäudes schliesst sich im Allgemeinen den Anordnungen an, welche auch bei uns für Kopf-Stationen, die einer Verwaltung angehören, üblich sind. —

Empfangs-Gebäude in Rom. (Fig. 9 auf Taf. X.)

1. Restauration.
2. Küche.
3. Retiraden.
4. Oberlicht.
5. Passage.
6. Wartesaal I. Classe.
7. « II. «
8. « III. «
9. Abfahrts-Vestibül.
10. Billetschalter.
11. Telegraph.
12. Stationschef.
13. Betriebs-Büreaus.
14. Gepäck-Annahme.
15. Agenzia.
16. Lampen- u. Wagenheizung.
17. Wohnräume.
18. Wache.
19. Stener.
20. Ausgang.
21. Gepäck-Ausgabe.
22. Warteraum.
23. Eilgut-Ansgabe.
24. Expedition.
25. Post.
26. Königszimmer (?).

Empfangsgebäude in Neapel. (Fig. 18 Taf. XI.)

Die vollkommenste der Kopf-Stationen hinsichtlich der Hochbauten hat Neapel; die Station gehört der Ferrovia Romana und Meridionale gemeinsam. Die Romana ist betheiligt mit ihrer Haupt-Linie Rom-Neapel, die Meridionale mit den Linien Neapel-Caserta-Foggia-Brindisi, bezw. Foggia-Ancona-Bologna, wie mit der jetzigen Localbahn Neapel-Salerno, die bis Eboli vollendet und in der Weiterführung nach Taranto im Bau befindlich ist.

Die Güter-Station, für beide Verwaltungen vereint, liegt im Süden der gemeinschaftlichen Personen-Station und von dieser getrennt. Der Eilgut-Verkehr beider Verwaltungen ist geschieden und im Anschluss an die Personen-Station disponirt, von deren Gleisen nördlich sich die Wagenschuppen befinden. Am Ende des ca. 850m langen Bahnhofs gehen die Hauptgleise in scharfen Curven auseinander, zwischen denselben ist die Locomotiv-Station gelegen. Die Gleisanlagen sind zur Zeit äusserst mangelhaft, nur ein Hauptgleis für die Ansfahrt und ein desgl. für die Einfahrt sämmtlicher Züge ist vorhanden; die Güterzüge für die nördlichen Richtungen schneiden das Ankunftgleis im Niveau, die Bewegungen der Maschinen collidiren ebenfalls mit beiden Hauptgleisen, besondere Sicherheitsmaassregeln fehlen.

Das Empfangs-Gebäude ist, im Gegensatz hierzu, elegant angelegt und ausgestattet. Die Halle zwischen Ankunft- und Abfahrt-Station überdeckt, wie in Rom 6 Gleise in 3 Gruppen mit 4 Perrons; die Vestibüle sind in der Achsentheilung der Halle, welche durch ein Poloneean-Dach mit Gitterpfetten überdeckt ist, ausgezeichnet. Das in der Längsrichtung angebrachte Oberlicht der Halle misst $^3/_{10}$ der Breite.

Die Gleise sind vor der Perronhalle wie am Kopfende durch Drehscheiben verbunden; die erste Verbindung erstreckt sich zugleich, wie in Rom auf die Ladegleise für Eilgut und Vieh; die Perronbreiten betragen 4m,5 bezw. 3m,5

Den Schwerpunkt der Abfahrt-Station bildet wiederum das Haupt-Vestibül mit überdeckter massiver Vorfahrt, ca. 39m lang. Dem Eingang gegenüber und zu den Seiten befinden sich die Billetschalter, 8 an der Zahl. Zwischen Vestibül und Perron liegen die Gepäck-Annahmen für beide Gesellschaften — die Annahmetische also unmittelbar neben den Billetschaltern. Zu beiden Seiten des Vestibüls liegen die Zimmer der beiden Stationschefs, links alsdann die Wartesäle I. und II. Classe, ca. 225 und 230□m gross, zwischen beiden Retiraden, und am Abschluss des Gebäudes der Eilgut-Versand für die Meridionale Die Romana hat einen besonderen Eilgut-Versandschuppen nebst Rampen ausserhalb. Rechts vom Vestibül befindet sich der Wartesaal III. Classe mit ca. 480□m, daran stossend Polizei und Telegraphie. Im eigentlichen Kopf liegt die Post, ferner ist in der Mitte eine noch nicht ausgebante Restauration vorgesehen.

Ausgehend von dem Mittelpunkt der Ankunft-Station, welcher ein geschmackvolles Ankunft-Vestibül bildet, durch ein Gitter von der geräumigen massiven Unterfahrt getrennt, ist links neben demselben ein kleiner Wartesaal zu erwähnen, mit der 35m langen, 15m tiefen Gepäck-Ausgabe verbunden. Den Vorhallen der Vestibüle entsprechen ähnliche Anlagen am Kopf-Gebäude für Post und Polizei, sämmtlich mit Perrons versehen, welche letztere sich zugleich in 7m,5 Breite längs des ganzen Gebäudes hinziehen. Die Handhabung der Ordnung bei Ankunft der Züge ist eine musterhafte. Die zahlreichen Omnibus der

Hôtels und die besseren Droschken und Equipagen finden sich in der Vorhalle und von hier aus bis zum Kopf des Gebäudes aufgestellt, ausserhalb des Bahnhofs stehen im Halbkreis an der Piazza weitere Hunderte von Fuhrwerken gut geordnet und controlirt. Im Anschluss an den Kopf liegen auf der Ankunftseite einige Betriebsräume für Fahrpersonal und Lampiers, sowie Büreaus der Spediteure (Agenzia). Rechts vom Ankunfts-Vestibül schliessen sich den Büreaus der beiden Stations-Assistenten, den Steuer-Räumen und Räume für das Fahrpersonal in weiteren die beiden Lagerräume für ankommendes Eilgut an, nach welchen hinein die Ladegleise verlängert sind. Die Romana ist hier von der Meridionale streng abgeschieden. — Das Stations-Gebäude ist sehr weiträumig angelegt und entspricht unter den bestehenden Verkehrsverhältnissen allen Anforderungen an Bequemlichkeit und Praxis, nur die geringe Breite der Perrons dürfte den sonstigen Raumverhältnissen nicht völlig entsprechen. Verbindungen der Perrons unterhalb der Schienen fehlen, sind aber auch hier nicht unbedingtes Bedürfniss.

Empfangs-Gebäude in Neapel. (Fig. 18 auf Taf. XI.)

1. Vorhalle.
2. Restauration.
4. Privat-Telegraph.
5. Retiraden.
6. Wache.
7. Wagenschieber.
8. Wartesaal III. Classe.
9. Vestibül.
10. Gepäckannahme Romana.
11. « Meridionale.
12. « Expedition.
13. Stationschef Romana.
14. « Meridionale.
15. Passage.
16. Wartesaal I. Classe.
17. « II. «
18. Eilgut-Versand Romana.
19. « Meridionale.
20. Büffet (od. Königszimmer?).
21. Polizei.
22. Lampen.
23. Fahrpersonal Romana.
24. Agenzia.
25. Gepäck-Ausgabe.
26. Warteraum.
27. Ausgang.
28. Vorfahrt.
29. Dogana.
30. Fahrpersonal Meridionale.
31. Assistent.
32. Eilgut-Empfang Meridionale.
33. « Romana.
34. Expedition.

Von den Eingangs erwähnten grösseren Durchgangs-Stationen sind Verona und Bologna im Umban begriffen.

Bologna ist heute binsichtlich des Empfangs-Gebäudes nur eine kleine Anlage. — Im Abfahrt-Vestibül liegt der Billetverkauf und daneben die Gepäck-Annahme, rechts daran stossen Wartesaal und Restaurations-Räume, links folgen Stationsdienst, Ausgang, Gepäckausgabe und Post.

Verona ist analog mit Vicenza so disponirt, dass Billetverkauf und Gepäckannahme in einem grösseren Betriebsgebäude gelegen sind, welches mit der gesonderten Perron-Station durch eine Passage verbunden ist. Zu beiden Seiten derselben liegen *Höfe*, und in der einen Hälfte der Perron-Station die Wartesäle nebst Ankunft-Station, in der anderen die Betriebsräume.

Empfangsgebäude in Mailand. (Fig. 19 auf Taf. XI.)

Eine speciellere Erwähnung verdient in Vergleich zu den kurz genannten beiden Stationen die grösste der Durchgangsstationen Italiens: Mailand, erst seit einigen Jahren im Betrieb.

Die Gleisanlage für die 7 in Mailand einmündenden Fahrrichtungen der Alta Italia sind sehr ausgedehnt und langgestreckt. Die von Osten kommenden Züge gelangen direct in die Personen-Station, während sich der Güterbahnhof westlich anschliesst; die Personen-Station ist stadtseits von der Porta Umberto zugänglich bezw. von der vor dem Thore liegenden ausgedehnten Piazza, die Güter-Station dagegen von der Porta Garibaldi. Der in steter Erweiterung begriffene bedeutende Güterbahnhof hat eine grosse Anzahl Ladegleise und Lagerräume, so dass z. B. in einer grossen Fussweg-Passage vor Porta Garibaldi 3 Ladestrassen, 2 Güterschuppen-Strassen und 20 Gleise unterführt sind. Die von Osten kommenden bezw. in dieser Richtung abgehenden Güterzüge müssen die Personen-Station und sogar die Perronhalle durchfahren. Die Zahl dieser reinen Güterzüge ist im Verhältniss zur Gesammtzahl der die Personen-Station berührenden Züge allerdings eine geringe und betrug zur Zeit meiner Anwesenheit fahrplanmässig 12, die Gesammtzahl der ankommenden und der abgehenden fahrplanmassigen Personen- und gemischten Züge incl. der passirenden Güterzüge betrug dagegen 94.

Die reinen Güterzüge sind für die Richtungen Turin und Venedig täglich je 4, Piacenca (Bologna, Florenz) und Voghera (Genua Allessandria) je 2, zusammen 12. Schnellzüge dagegen sind für die Linien Piacenza, Florenz; Allessandria, Genua je 4; Turin, Venedig und Camerlata je 2; dazu je 2 internationale Züge über Turin und Venedig, giebt zusammen 18 ankommende und abgehende Courier- und Schnellzüge.

Die Gleise in der Perronhalle liegen in 2 Gruppen zu je 3 Gleisen, die Breite der Hauptperröns wie der Mittelperron ist $6^m,5$, die Spannweite der Halle ca. 38^m. Die beiden mittleren Gleise sind naturgemäss für die passirenden Güterzüge wie für die Bewegungen der Maschinen bestimmt. Die Dachconstruction der Halle ist ein Dreiecksystem, bei dem die oberen (tragenden) Streben als bogenförmige Gitterträger ausgebildet sind; die halben Gitterbogen haben 11 Felder, von denen das 3., 4. und 5. Feld von der Mitte gerechnet Oberlicht haben; die Halle ist hoch, von guter räumlicher Wirkung und hat an den beiden Abschlüssen zwischen den Endauflagen Vorhänge erhalten, die durch 4, auf den Perrons stehende Säulen gestützt werden. (Der Vorhang der Perronhalle zu Neapel hat als Mittelstützen 2 Säulen, welche zwischen den Gleisen stehen.) Zu beiden Seiten der Halle in ihrer ganzen Länge von 31 Achsen à $7^m,5 = 232^m,5$ liegen Gebäude; die nördlich belegenen enthalten Räume für das Bahn- und Fahrpersonal, Magazine, Directions-Büreaus und Wagenschuppen, während nach der Stadtseite das eigentliche Empfangs-Gebäude placirt ist.

Die Aussen-Architectur des letzteren ist gegen die Piazza mächtig gegliedert; an die dominirende Mitte mit dem Abfahrt-Vestibül schliessen sich zu beiden Seiten Längsbauten, deren Abschlüsse eine besondere Betonung erhalten haben. Die Disposition des Vestibuls mit den Expeditionen ist sehr practisch. Dasselbe hat eine Länge von ca. 45^m bei einer Gesammttiefe von 30^m. Der Raum zerfällt nach der Tiefe des Gebäudes in 2 Theile; der vordere höhere Theil, 19^m tief, meist frei, enthält die Billet-Expeditionen; dahinter befinden sich die Gepäck-Annahmen und Expeditionen. Die 5 Hauptschalter liegen der

Front gegenüber, an dieser selbst befinden sich je 2 Schalter für die Richtungen Monza, Camerlata etc., dazu kommt noch 1 Schalter für Rundreise-Billets und für Militairs.

Tadeln könnte man, dass nicht die sämmtlichen Schalter mit einem Blick übersehbar sind, sich vielmehr die rückwärts gelegenen — wenn man auch meist seitlich eintritt — der Beachtung entziehen.

Die Gepäcktische liegen zu beiden Seiten der Hauptschalter, gegen diese um 7^m zurück, seitlich davon die Expeditionen. Unmittelbar hinter den Schaltern befindet sich eine Nebentreppe und Räume für die Billeteure, dann folgen ein schmale Passage zur Verbindung der beiden Gepäck-Annahmen, dahinter wiederum, gegen den Perron gelegen, Betriebsräume. Vom Vestibül aus gelangt man seitlich nach den, vor beiden Längsbauten sich hinziehenden überdeckten Perrons, an denen die Omnibus und Droschken aufgestellt sind. Innerhalb des Gebäudes schliessen sich an das Vestibül westlich die Räume für das Publikum an, bei deren Zugängen, mit der gleichzeitig statthabenden Billetcontrole, das Publikum I. und II. Classe von demjenigen III. Classe getrennt wird.

Die Corridoranlage ist nicht gerade eine schöne, erfüllt aber ihren Zweck. Von den hintereinander liegenden Sälen begreift die I. Classe 3 Achsen, die II. Classe 5 Achsen, die III. Classe 6 Achsen, dann folgt abgeschlossen gegen die Wartesäle, die Restauration mit 6 Achsen, von denen wiederum 2 Achsen durch eine halbbohe Wand abgesondert sind. Die Grösse der Räume berechnet sich leicht, indem 2 Achsen des Gebäudes gleich 1 Achse der Halle $= 7^m,5$ sind. Am Perron weitergehend sind Retiraden gelegen, nach der Nordseite ein elegantes Café und die Räume des Restaurateurs, der auch den betr. Theil der äusseren Perronhalle benutzt. — Unmittelbar südlich, doch ausserhalb des Hauptvestibüls liegt eine zu den Perrons und den Telegraphierämen führende Passage, welche im allgemeinen vom Publikum nicht benutzt werden darf und controlirt ist. An dieselben schliessen sich in 5 Achsen die Büreaus des Stations-Vorstehers und der Assistenten, die Telegraphie-Räume, wie ein kleines Zimmer für den königlichen Hof, während die bei feierlichen Gelegenheiten zu benutzende Königs-Station am Ostende des Gebäudes liegt.

Zwischen den erwähnten Betriebs-Räumen und der Königs-Station liegt zunächst das Ansgangs-Vestibül in 3 Achsen, daranstossend in 8 Achsen $= 60^m$ die Gepäckausgabe, ebenso eingerichtet, wie diejenige zu Neapel und Genua, und schliesslich noch 4 Achsen für die Post; dieselbe ist mit Expedition versehen. Sehr passend befindet sich am Abschluss der äusseren Vorhalle das Büreau für die Sicurezza publica. —

Der Eilgut-Verkehr liegt ausserhalb des Empfangsgebäudes und hat elegante Schuppen mit eiserner Dachconstruction. Die Bewegungen der Wagen vor den Rampen und Schuppen erfolgt auch hier mittels Drehscheiben, die zugleich sämmtliche Gleise der Halle unmittelbar vor derselben verbinden. In der Halle liegen nur die zur Ueberführung der Züge nöthigen Weichenverbindungen.

Hinsichtlich der räumlichen Abmessungen wird man gegen die Anlage nichts einwenden können, doch macht es sich schon unter den gegenwärtigen Verkehrs-Verhältnissen unangenehm bemerkbar, dass das Publikum zur Erreichung des 2. und 3. Perrons die Gleise überschreiten muss. Die hieraus erwachsenden Missstände sind für die italienischen Stationen gegenüber den unsrigen insofern etwas geringer, als die Perrons nur kurze Zeit vor Abgang der Züge dem Publikum zugänglich sind; es mindert dieser Umstand auch die Collisionen mit den Gepäck- und Eilgut-Verladungen und er lässt die verhältnissmässig schmalen Perrons statthaft erscheinen; immerhin aber werden in Anbetracht der Steigerung des Verkehrs, welcher für Mailand nicht nur mit der Vollendung der Gotthardbahn sicher bevorsteht, sondern auch auf der Stellung basirt, welche die Stadt, im Mittelpunkt einer industrierelchen und productiven Gegend gelegen, als Haupthandelsplatz Oberitaliens einnimmt, immerhin meine ich, werden unter dieser voranssichtlichen Verkehrssteigerung die gegenwärtigen Gleise- und Perron-Einrichtungen der Mailänder Station bald unhaltbar werden.

Empfangs-Gebäude in Mailand. (Fig. 19 auf Taf. XI.)
Gebäude für Fahrpersonal, Magazine, Betriebs-Direction, Wagenschuppen.

1. Königszimmer.
2. Polizi.
3. Post.
4. Gepäckausgabe.
5. Ansgang.
6. Telegraph.
7. Passage.
8. Stationsbürean.
9. Stationschef.
10. Ahfahrts-Vestibül.
11. Billetschalter.
12. Gepäckannahme.
13. Correspondenza.
14. Orario.
15. Verkaufsbuden (Zeitungen etc.).
16. Gepäck-Expeditionen.
17. Wartesaal 1. Classe.
18. « II. «
19. « III. «
20. Restauration.
21. Café.
22. Küche.
23. Oberlicht.
24. Retiraden nebst Wärterräume.

Den vorstehenden Mittheilungen über Mailand wird noch in Fig. 20 auf Taf. XI. eine Grundriss-Skizze des neuen Bahnhofs zu Vogbera beigefügt. Voghera ist Trennungs-Bahnhof der Alta-Italia für die Linien Alessandria bezw. Genua-Mailand und Alessandria-Piacenza-Bologna. Der Grundriss der Station Vogbera wiederholt sich im Wesentlichen für viele Mittelstationen der Alta Italia. Characteristisch ist die als Vestibül dienende lange offne Vorhalle nach der Stadtseite, in der Mitte derselben die Billetverkänfe, daran anschliessend gegen den Perron die Billeträume. An der einen Seite folgen die Warteränme mit der abgesonderten Restauration, auf der anderen Seite die Uscita, sowie Eilgut- und Gepäck-Expeditionen. Das übrige lässt die Grundriss-Skizze leicht erkennen.

Empfangs-Gebäude in Voghera. (Fig. 20 auf Taf. XI.)

1. Restauration.
2. Buffet.
3. Wartesaal II. Classe.
4. « III. «
5. Betrieb.
6. Billetausgaben.
7. Stationsvorstand.
8. Ausgang.
9. Telegraph.
10. Eilgut-Expedition.
11. Eilgut- und Gepäck-Annahme.

(Deutsche Banzeitung 1876, p. 71 und 72.)

Beleuchtung der Warte- und Gepäckäle vermittelst des elektrischen Lichtes.

Nach einer getroffenen Anordnung sollen die Warte- und Gepäckräume der Haupt-Eisenbahn-Stationen in Paris vermittelst elektrischen Lichtes beleuchtet werden. Ein zu diesem Zwecke zur Beleuchtung der grossen Gepäckkammer (Salle de Pas Perdus) der Nordbahn angestellter Versuch gelang erfolgreich. Vermittelst einer Gramm'schen Maschine von drei Pferdekräften wurde eine so intensive Beleuchtung erzeugt, als wenn hundert Gasflammen brannten. Die elektrische Lampe befand sich 10 m über dem Fussboden und warf ein weiches klares Licht über einen Flächenraum von 20000 □Fuss (1960 □m). Zur Beleuchtung der auf der entgegengesetzten Seite befindlichen Halle, wo die von Boulogne und Calais ankommenden Reisenden aussteigen, sind 4 elektrische Lampen (in jedem Winkel eine) aufgestellt, welche einen Raum von circa 30000 □ Fuss (2940 □m) fast tageshell erleuchten. (Grothe's polyt. Zeitung 1876 S. 166.)

Die Personenhalle der Station Lunel

hat eine Länge von 33m,27 und eine Breite von 18m,21. Das Dach wird von 2 Reihen zu je 6 eisernen Säulen getragen, welche 3m,20 hoch, 30cm dick sind und 6m,31 von einander abstehen. Ueber die beiden Säulenreihen, welche von der Mitte 13m,01 abstehen, ist zur Längsverbindung ein leichter Gitterträger gelegt. Ueber jedes Säulenpaar kommt ein gleichfalls gitterträgerartig construirter Dachbinder zu stehen, dessen Obergurt satteldachartig gebrochen, dessen Untergurt mit 24m Radius nach oben gekrümmt ist. An die beiden Flächen des so gebildeten Satteldaches schliesst sich an jeder Langseite der Halle ein in entgegengesetztem Sinne ansteigendes Pultdach von 1m,30 Ausladung an. Zur Dacheindeckung wurde Wellenblech verwendet. Gewicht des Halleudaches für den Quadratmeter 73 Kilogramm. Die Gesammtkosten betragen 21600 Mark oder 36 Mark für den Quadratmeter. — Unsere Quelle enthält Abbildungen. (Engineer 1875, April. S. 228 und 230.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Die Betriebsmittel der schmalspurigen Gebirgsbahn Reschitza-Szekuli.

Einer Mittheilung von Anton Ulrich in der ungarischen Ingenieur- und Architecten-Vereins-Zeitschrift 1875. XI. Heft, entnehmen wir von dieser, durch die k. k. österreichische Staatsbahn erbaute Schmalspurbahn, deren Oberbau im Organ 1876, Seite 63 beschrieben wurde, die folgenden Notizen über deren Betriebsmittel und Leistungsfähigkeit.

Die Bahn hat mit den Abzweigungen eine Länge von 16,594 Kilometer und ist bestimmt, Steinkohlen, Cokes, Holz und Bausteine in die Hütten von Reschitza zu führen. Dieselbe wurde auf der der Gesellschaft gehörigen Strasse ohne bedeutende Erdarbeiten angelegt, und nur an einzelnen scharfen Curven sind Felssprengungen vorgenommen.

In der ersten Section betragen die horizontalen Strecken zusammen nur 500m, alle anderen Theile liegen in der Steigung (Maximum 12,4‰); in der zweiten Hälfte sind nur 182m horizontal und es wechselt die Steigung zwischen 20,6 — 48,4 ‰. Die Radien der Curven liegen zwischen 28m,4 und 180m,0.

Am interessantesten ist die Locomotive «Szekuli», welche in Wien hergestellt wurde und nach deren Muster die Gesellschaft noch 3 andere bauen liess. (Eine der letzteren war 1873 in Wien ausgestellt.) Die Locomotive hat 40 Pferdestärken und die folgenden Hauptdimensionen: Raddurchmesser 0m,72, Achsendistanz 1m,422, Kolbendurchmesser 0m,237, Total-Heizfläche 20,18 □m, Länge der Siederöhren 1m,89. Durchmesser derselben 0m,057, grösste Breite der Locomotive 1m,97, Höhe 3m,088. Gewicht im dienstfähigen Zustande 10900 Kilogrm. Die Maschine hat keinen Tender, ist daher mit Kohlen- und Wasserbehälter versehen.

Die Bahngesellschaft besitzt 20 Stück Kohlenwagen, 16 Holz- und Schotterwagen; deren Räder sind von Schalenguss (Durchmesser 0m,632, Achsendistanz 1,m42). Tragfedern besitzen die Wagen nicht, wohl aber sind die Buffer mit Kantschuk-Unterlagen versehen. Das Gewicht der leeren Wagen für Kohlen und Schotter beträgt 12 — 1750 Kilogramm (Gusseisen 650, Schmiedeeisen 580 Kilogramm), und deren Tragfähigkeit 3000—4200 Kilogramm. Die Dimensionen sind: Länge 3m,11, Breite 1m,9, Höhe der Kasten über den Schienen 0m,72.

Die für Holz bestimmten Wagen wiegen 3750 Kilogrm. und deren Tragfähigkeit ist 7500 Kilogrm., die Länge 6m,95, die Breite 1m,74, Höhe über den Schienen 0m,992. Diese Wagen haben 4 Achsen, deren Distanz je 1m,105 beträgt.

Der Haupttransport geschieht in der Richtung des Gefälles, und zwar erfolgt der Betrieb, wie im Nachstehenden beschrieben wird. Der leere Zug geht von Reschitza ab (nach Bedarf bis zu 40 Wagen), die Steinwagen bleiben dann zuerst im Bruche, die übrigen Wagen gehen weiter. An den Zwischenstellen werden je nach Bedarf die Holzwagen abgekuppelt und der Zug kommt mit etwa 20 Kohlenwagen bis zur Brücke; hier werden abermals 10 Wagen zurückgelassen, und in dieser Maximalsteigung geht die Locomotive nur mit dem halben Zuge hinauf. Die Locomotive geht dann leer zurück, holt die zehn Wagen nach und fährt dann mit den beladenen Wagen, dieselben überall mitnehmend, zurück. In Reschitza selbst, das zum Theil in Etagen angelegt, werden die Wagen mittelst Seilbahnen und einer stabilen Dampfmaschine hinaufgezogen. Das Gefälle dieser Rampen ist 25 % und die Stärke der Maschine 12 Pferde. Bis jetzt kam nirgends ein Unglücksfall vor.

Die Baukosten betragen auf den Kilometer für Ober- und Unterbau 13000 Mark, für Fahrbetriebsmittel 3500 Mark.

Die Preisverhältnisse stellen sich wie folgt:

				Transport auf der Strasse	Transport auf der Bahn
1000 Kilogrm.	Kohle	für den	Kilometer	0,18 M.	0,14 M.
1000 «	Bausteine	«	«	0,25 «	0,10 «
1000 «	Banholz	«	«	1,26 «	0,80 «

Tabellarische Zusammenstellung über die Resultate der thatsächlichen Leistungsfähigkeit.

Bezeichnung der Strecke.	Thatsächlich: Weg.	Zeit.	Kohlen.	Wasser.	Länge.	Anzahl der Wagen.	Gewicht: Brutto-	Netto-	Geschwindigkeit in der Stunde.	Dampfdruck in Kil. pro □cm	Verbrauch an: Kohle für 1 Km.	Wasser	In der Section: Durchschnitt.	Maximum.	Durchschnitt.	Maximum.	In der Section: Gerade.	Curven.	Minimalradius.	Kohle verd. Wasser.	Wasserverbrauch für 1 Km. und 1 P.
	Km.	Min.	Kil.	Kil.	m	St.	Kilogramm		klm.		Kilogr.		Steigung.		Gefälle.		Proc.		m	Durch 1 Kilogr. Kohle	Kil. Kil.
1 Brücke Szekuli bis Szekuli (aufwärts)	3,88	27	78	468	34,3	11 leer	190,0	—	8,57	9,1	20,6	121,0	37⁰/₀₀	48⁴⁰/₀₀	—	—	47	53	28.4	6,04	1,05
2 Reschitza bis zur Szekuli-Brücke (aufwärts)	7,83	37	98	601	130,0	38 leer	565,0	—	12,69	9,1	12,5	76,8	5⁶⁰/₀₀	14⁰/₀₀	—	—	43	55	38,0	6,14	0,24
3 Reschitza - Sperrdamm bis zur Brücke (aufwärts)	5,85	38	132	791	65,0	20 voll	870,0	561	9,27	9,1	22,1	135,0	5⁶⁰/₀₀	14⁰/₀₀	—	—	—	—	—	6,00	0,26
4 Reschitza bis zum Sperrdamm (aufwärts)	1,98	12	26	158	133,3	39 voll	1488,0	918	9,80	9,1	13,1	79,6	2⁰/₀₀	7⁰/₀₀	—	—	—	—	—	6,08	1,05
5 Brücke bis zum Sperrdamm (abwärts)	7,83	40	86	506	133,3	39 voll	1488,0	918	11,70	9,1	10,9	64,8	—	—	5⁶⁰/₀₀	14⁰/₀₀	—	—	—	5,38	0,08

Vergleichungs-Tabelle.

Theoretische Leistungsfähigkeit. Steigung.	Geschwindigkeit. Km.	Last. Kilogr.	Thatsächliche Leistungsfähigkeit. Steigung.	Geschwindigkeit. Km.	Last. Kilogr.	Verbraucht Kilogr. für 1 Km. Wasser.	Kohle.
1 : 20		20500	1 : 20,7	8,59	18950	121,0	26,6
1 : 40		39000	—	—	—	—	—
1 : 60		55000	1 : 69	12,69	56550	76,8	12,5
1 : 80	Sehr gering	69000	1 : 86	9,27	87000	135,0	22,4
1 : 100	angenommen.	82500	—	—	—	—	—
1 : 200		132500	1 : 131	9,80	148350	79,6	13,1
1 : 500		205000	—	—	—	—	—
1 : ∞		344000	—	—	—	—	—

A. a. O.

Instruction für die Beheizung der Personenwagen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.*)

Die bei den Personenwagen der Kaiser Ferdinands- und mährisch-schlesischen Nordbahn derzeit in Anwendung befindlichen Beheizungsarten sind:

I. die Beheizung mittelst Dampf,

II. die Beheizung mittelst erwärmter Luft,

III. die Beheizung mittelst Wärmeflaschen,

und sind im Nachfolgenden sowohl die Beschreibungen der einzelnen Heizeinrichtungen, wie auch die Vorschriften für deren Bedienung enthalten.

Bei der Bedienung der Beheizungen ad I und II ist darauf zu sehen, dass die mittlere Temperatur im Innern der Coupé's 12⁰ R. Wärme nicht überschreite, da ein höherer Wärmegrad den Reisenden, besonders der I. und II. Classe, wegen deren wärmeren Kleidung leicht lästig und zu Klagen Veranlassung geben kann, die vermieden werden müssen.

Um solchen Klagen überhaupt möglichst vorzubeugen, wird

*) Durch das schreckliche Unglück auf der Odessaer Bahn (vergl. den Bericht unter Allgemeines und Betrieb in diesem Hefte) wo durch das Zerspringen der eisernen Oefen so viele Menschen verbrannten, wurden wir von Neuem auf die grossen Gefahren, welche verschiedene der bei dem Eisenbahnbetriebe üblichen Heizeinrichtungen veranlassen können, aufmerksam gemacht. In der That sind bei den vielfach in der III. Classe angewandten eisernen Oefen die Gefahren des Erstickens und Verbrennens stets vorhanden, auch die vielfach in neuerer Zeit namentlich bei der I. und II. Classe üblichen Heizvorrichtungen mittelst comprimirter Kohle beim Undichtwerden der Heizkasten, die leicht entstehen können, gegen das Ersticken nicht ohne Gefahr. Um so mehr halten wir es für unsere Pflicht, von Neuem auf die vorzüglichen Heizeinrichtungen bei den Wagen der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, bei welchen jene Gefahren des Erstickens und Verbrennens nicht vorkommen können, aufmerksam zu machen.

Was die Dampfheizung anbelangt, so ist dieselbe nur bei den nach Krakau verkehrenden Eilzuge im Gebrauche; es wurde dieselbe aus dem Grunde nicht weiter ausgedehnt, weil erkannt worden, dass sie nicht allen Bedingungen entspricht, und nicht unabhängig macht von den Einrichtungen, die bei den Nachbarbahnen bestehen. Ein Umstand der für den Durchgangsverkehr von massgebender Wichtigkeit ist. Da die Anschlussbahnen im Norden nun glücklicherweise ebenfalls Dampfheizung haben, so konnte die K.-F.-Nordbahn nach dieser Richtung die gleichergestalt eingerichteten Wagen verkehren lassen.

Die Luftheizung hat im Heizapparat in letzterer Zeit einige Verbesserungen und Vereinfachungen erfahren, die zuerst bei einem Hofwagen ausgeführt wurden und dabei sich vortrefflich bewährt haben; dieselben kommen nun auch bei allen neuen Apparaten zur Verwendung. Eine Zeichnung und Beschreibung soll nächstens mitgetheilt werden.

Anmerkung der Redaction.

es gut sein, wenn sich das Zugpersonal während des Aufenthaltes in den Stationen um die Wünsche der Reisenden hinsichtlich der Beheizung kümmert und directe Fragen hiernach an dieselben richtet.

Die Temperatur der Coupé's kann sowohl durch die Reisenden selbst, wie auch durch das Zugbegleitungspersonal regulirt werden, wie dies weiter unten näher erläutert ist.

In den Haupt- und Theilungsstationen müssen, um angestellte Wagen beheizen zu können, Schläuche für die Dampfheizung und mit Brennmaterial gefüllte Heizkörbe in Reserve gehalten werden.

Die Aufsicht über die Ausführung der folgenden Vorschriften obliegt den Stationsvorständen, das Zugbegleitungspersonal aber ist für die Behandlung und Wartung der Beheizung während der Fahrt verantwortlich.

I. Beheizung mittelst Dampf.

§. 1. Beschreibung der Einrichtung.

Die Dampf-Heizeinrichtung besteht aus circa 2^m langen, 100 Millimeter im Durchmesser weiten, an beiden Enden geschlossenen schmiedeeisernen Röhren (Heizcylindern) mit schwachen Wänden, wovon sich in jedem Coupé 2 Stück unter den Sitzen, auf dem Boden angeschraubt, befinden, und die mit einem längs des Wagens unter dessen Gestelle führenden Rohre (Leitungsrohr) in Verbindung stehen.

Die Leitungsrohre der einzelnen Wagen und des Tenders, deren Enden mit je einem Hahne versehen sind, communiciren unter einander mittelst Gummischläuchen, und bilden mit der zwischen Tender und Locomotivkessel befindlichen Verbindung eine ununterbrochene Rohrleitung, durch welche der Dampf bei geöffnetem Hahne am Kessel nach den einzelnen Heizcylindern strömen kann, die dann die empfangene Wärme an das Innere der Coupé's übertragen.

Die Verbindung der Gummischläuche mit den Hähnen der Leitungsrohre erfolgt mittelst Mutterverschraubung, während die Abführung des Condensationswassers an der tiefsten Stelle der Schläuche durch ein selbstthätiges Ventil erfolgt.

Die Regulirung der Temperatur in den Coupé's erfolgt durch die in die Zuleitungsrohre der Heizcylinder eingeschaltete Klappen, welche entweder von Aussen oder mittelst hinter den Rücklehnen der Sitze befindlichen, mit Handhaben versehenen Zugstangen nach Belieben geöffnet oder geschlossen werden können.

Die an den Enden der Rohrleitung eines jeden Wagens befindlichen Hähne haben den Zweck, die Leitung an beliebiger Stelle ganz absperren zu können, um etwa geplatzte Gummischläuche gegen branchbare sofort auswechseln zu können.

Der an den Hahn des letzten Wagens jedesmal anzuschraubende Ablasswechsel dient endlich dazu, das gebildete Condensationswasser abfliessen zu lassen.

§. 2. Ingangsetzung der Heizung.

Sobald der Zug zusammengestellt ist, muss der zur Bedienung bestimmte Arbeiter zunächst die Rohrleitungen der sämmtlichen Wagen und nach erfolgter Verkuppelung der Maschine mit dem Zuge auch die des Tenders und des Gepäckwagens durch die erforderlichen Gummischläuche mit einander verbinden, die einzelnen Hähne ganz öffnen, so dass die Communication von dem vorderen Ende des Gepäckwageus bis zum Schlusse des Zuges richtig hergestellt ist.

Der am hinteren Ende des Schlusswagens anzuschraubende Ablasswechsel ist dagegen nur so weit offen zu lassen, als dies für den ungehinderten Abfluss des in der Rohrleitung sich bildenden Condensationswassers nubedingt erforderlich ist.

Nach so bewerkstelligter sorgfältiger Verbindung der Dampfleitung ist der Locomotivführer zum Oeffnen des Dampfhahnes aufzufordern. Dieser hat den Dampf nur sehr vorsichtig in die Leitung einströmen zu lassen, und darf die Dampfspannung in der Leitung 2 Atmosphären nicht überschreiten.

Der betreffende Arbeiter hat hierauf die Leitung des ganzen Zuges die in den Coupé's befindlichen Regulirungen und Zuleitungen zu revidiren und etwaige Undichtheiten oder Mängel noch vor der Abfahrt zu beseitigen.

§. 3. Verhalten während der Fahrt.

Während der Fahrt hat der Locomotivführer ab und zu die Dampfzuleitung zu öffnen und zu schliessen nach Massgabe der äusseren Lufttemperatur und der Witterung, damit in den Coupé's die entsprechende Wärme herrsche; die Conducteure haben dagegen von Zeit zu Zeit die Reisenden über die Temperatur des Coupé's zu befragen, und falls dieselbe als zu hoch bezeichnet wird, den Locomotivführer zum Absperren der Dampfzuleitung, oder im entgegengesetzten Falle zum Oeffnen der Leitung anzufordern, damit den Wünschen der Reisenden entsprochen wird.

Die Beobachtung der Rohrleitung in Bezug auf Dampfdichtheit obliegt während der Fahrt dem Zugpersonal, und wenn dabei eine auffällige, etwa von geplatzten Schläuchen herrührende Undichtheit wahrgenommen werden sollte, so hat der Führer den Dampf bis zur nächsten Station, in welcher die Auswechselung des defecten Schlauches gegen einen brauchbaren vorzunehmen ist, zu welchem Ende stets ein solcher im Gepäckwagen als Reserve mitgeführt werden muss, abzusperren.

Auf den Stationen, wo das Ablängen oder Einschalten eines oder mehreren Wagen nothwendig wird, dürfen die dazu erforderlichen Manipulationen erst vorgenommen werden, nachdem vorher die Absperrhähne der Nachbarwagen geschlossen und die betreffenden Schläuche gelöst sind. Nach vorgenommenen Aus- und Einschalten und bewerkstelligter Kuppelung sind die Hähne wieder zu öffnen.

Bei einer Trennung der Maschine vom Zuge in einer Zwischenstation besorgt der Führer das Schliessen des Absperrhahnes zwischen dem Tender und Gepäckwagen und dann das Lösen des Schlauches.

§. 4. Verhalten nach der Fahrt.

Auf den Endstationen ist nach Ankunft des Zuges die Dampfleitung in allen Theilen genau zu revidiren und sind die dabei vorgefundene Mängel sofort beheben zu lassen.

Nach Abstellung des Dampfes sind sämmtliche Verbindungsschläuche von den Wagen abzunehmen und sämmtliche Wechsel auf »offen« zu stellen.

§. 5. Ausserbetriebsetzung der Heizung.

Nach Eintritt der wärmeren Jahreszeit sind von Seiten der Stationsleitung in Wien die sämmtlichen Absperrhähne an den

einzelnen Wagen abnehmen zu lassen und mit den Schläuchen bis zur nächsten Winterszeit in sichere Aufbewahrung zu nehmen, nachdem vorher alle daran nöthigen Reparaturen durch die Werkstätte behoben worden sind.

Die Enden der Rohrleitungen sind zum Schutze gegen Eindringen von Staub und Schmutz provisorisch zu verschliessen.

II. Beheizung mittelst erwärmter Luft.

§. 1. Beschreibung der Luftheizungs-Einrichtung.*)

Unterhalb des Gestelles ist ein mit den Achsen paralleler, horizontal liegender Cylinder aus Eisenblech angebracht, in welchen ein aus Eisenstäben gefertigter und mit dem Brennmaterial gefüllter Korb eingeschoben wird. Die zum Brennen nöthige Luft tritt durch den, unten am Blechcylinder angenieteten Aschenkasten zum Brennstoff; der Zutritt der Luft und damit auch die Verbrennung und Temperatur im Wagen kann durch die Luftschieber am Aschenkasten regulirt werden. Die Gase finden ihren Abzug durch das an der Bodenfläche dieses Cylinders befestigte, mit einem Sauger versehene Rauchabzugsrohr, dessen Ausmündung nach abwärts gekehrt ist.

Der Blechcylinder ist von allen Seiten in entsprechenden Abständen mit Eisenblech gut umschlossen, um Feuersgefahr zu vermeiden.

Auf diese Umhüllung ist ein Rohr aufgesetzt, welches rechts und links die warme Luft zu den Coupé's führt, und zwar durch Einmündungen an dem Fussboden. Endlich wird der ganze Apparat unten und an den Seiten durch hölzerne, an den Fussboden des Wagens anschliessende Verschalung vor Abkühlung geschützt.

Die Einströmung der warmen Luft in die Coupé's kann bei den Wagen der I. und II. Classe durch Klappen, die durch hinter den Rücklehnen angebrachte Zugstangen bewegt werden können, regulirt werden.

Eine Schutzwand dient zur Verhinderung des nachtheiligen Einflusses der strahlenden Wärme auf die Holzbestandtheile des Wagen-Untergestelles resp. Fussbodens.

Ausser diesem Heizapparat ist eine Vorrichtung für Ventilation vorhanden. Es wird nämlich durch zwei an den Stirnseiten des Heizapparates angebrachte Luftsauger äussere frische Luft in den Wagenraum geleitet und der verdorbenen Luft, sowie auch dem Tabacksrauch mittelst an der Decke des Wagens eingesetzter Luftsauger Abzug verschafft.

Durch diese Ventilation kann ebenfalls die Temperatur im Wagen seitens der Passagiere regulirt werden.

§. 2. Vorrichtungen vor der Abfahrt.

Zwei Stunden vor Abgang des Zuges ist das Brennmaterial in den Körben anzuzünden. Dieselben werden zu diesem Behufe herausgezogen, aufgestellt und einige Stückchen brennende Holzkohlen oben eingebracht. Hierauf werden die Körbe wieder eingeschoben und die Thüren gut geschlossen.

Das Anzünden hat ein verlässlicher Stationsarbeiter unter Aufsicht des Wagenmeisters zu besorgen.

Die Thüren und Fenster des Wagens, sowie die Ventilatoren sollen hierbei, um eine schnelle Erwärmung zu erzielen, geschlossen sein.

*) Abgebildet im Organ 1873, Taf. F, Fig. 1—7.

§. 3. Verrichtungen während der Fahrt.

Während der Fahrt ist darauf zu achten, dass den äusseren Temperaturverhältnissen gemäss geheizt werde und ist dies durch Stellung der Aschenkastenschieber zu erreichen.

Bei Temperaturen unter 4° Kälte sind die Schieber auf Offen, bei Temperaturen darüber auf $^1/_3$ bis $^2/_3$ Oeffnung zu stellen.

In Stationen mit grösseren Aufenthalten sind die Körbe herauszunehmen, und ist die Asche, welche die gute Verbrennung und folglich auch die Heizung beeinträchtigt, durch Schütteln der Körbe zu entfernen.

Sodann ist, wenn nöthig, Material in die Körbe nachzufüllen und dieselben wieder einzuschieben, jedoch so, dass der brennende Theil immer zur Thürseite kommt.

Die Conducteure haben darüber zu wachen, dass während der Fahrt kein Unberufener sich mit dem Aschenkasten zu schaffen macht, und die Thüren gut geschlossen bleiben.

Ueber während der Fahrt entdeckten und von Passagieren gemeldeten auffälligen Geruch nach Gasen, Rauch u. s. w. ist die Heizung durch Herausziehen des Korbes zu unterbrechen und der Wagen mit Meldung zur Reparatur zu versehen.

§. 4. Verrichtungen nach der Fahrt.

Nach beendigter Fahrt sind die Körbe aus den Apparaten herauszunehmen, die Asche auszuschütteln und die übriggebliebenen Kohlen und Cokesstückchen für die nächste Füllung zu verwenden. Wird hierbei das verbliebene Material noch brennend gefunden, so ist das Feuer zuvor in einem Blechgefäss durch Abschluss der Luft zu ersticken.

Nachdem ferner die Aschenkasten entleert und die Luftlöcher gereinigt sind, ist der Cylinder jedesmal genau und sorgfältig innerlich zu untersuchen, ob derselbe in allen Theilen dicht ist und nicht Löcher entstanden sind, durch welche Rauch oder Gase in das Innere des Wagens einströmen könnten. In letzterem Falle ist der Wagen sofort der Reparatur zu übergeben.

§. 5. Brennmaterial.

Die Füllung der Körbe geschieht mit einem Gemenge von harten Holzkohlen und Cokes, als oberste Schichte kommt jedoch nur Holzkohle. Die so gefüllten Körbe sind in die Apparate wieder einzuschieben, um den Wagen jederzeit heizen zu können.

Das Füllen der Apparate hat von einem verlässlichen Stationsarbeiter zu geschehen; es sind dazu circa 16 Pfund nussgrosse Cokesstücke und 8 Pfund Holzkohlen in der gleichen Grösse zu verwenden.

Das zur Verwendung kommende Material muss vollkommen trocken sein, da ein feuchtes Material die Verbrennung und damit auch die Wärmeentwickelung beeinträchtigt.

Es ist deshalb auch nur vollkommen trockenes Material zu übernehmen und solches in vor Feuchtigkeit geschützten Orten aufzubewahren.

§. 6. Ausserbetriebsetzung der Heizung.

Nach Eintritt der wärmeren Jahreszeit sind zunächst alle Körbe aus den Apparaten herauszuziehen und in Aufbewahrung zu nehmen; defecte Körbe sind der Reparatur zuzuweisen.

Die Wagen selbst sind hierauf der Wagen-Werkstätte in Floridsdorf nach und nach zuzuweisen, welche die Apparate in allen ihren Theilen genau untersucht und etwa vorhandene

Mängel behebt. Dabei ist insbesondere das Innere der Heizcylinder und der Rauchröhren einer sehr sorgfältigen Untersuchung zu unterwerfen, vorhandene Undichtheiten zur Verhinderung des Ausströmens von Rauch und Gasen sind zu beheben und ist schliesslich die innere Fläche der Cylinder, sowie die innere und äussere Fläche der Aschenkasten mit Oelfarbe zu bestreichen.

III. **Beheizung mittelst Wärmeflaschen.**

Die Heizung und Bedienung der Wärmeflaschen, welche zwischen die Sitze der Coupé's gelegt werden, geschieht in der bisher üblichen Weise und ist besonders darauf zu sehen, dass dieselben mit kochendem Wasser gefüllt und die Füllöffnungsschrauben fest und dicht schliessen.

Sie kommen jedoch nur bei denjenigen Wagen zur Verwendung, welche mit einer der Heizeinrichtungen auf die erste oder zweite Art nicht eingerichtet sind.

Wien, im December 1875.

Borsig's Güterzuglocomotive für die russische Bahn von $1^m,524$ Spurweite.

Dieselbe ist für Holz als Brennmaterial eingerichtet, hat drei gekuppelte Achsen und im Dienst 13,15 + 12,45 + 12,4 = 38 Tonnen Gewicht. Die Räder haben $1^m,22$ Durchmesser, die aussen liegenden Cylinder $0^m,482$ Durchmesser und $0^m,01$ Hub. Der Dampfdruck beträgt 9 Kilogr. Die Kesselmitte liegt sehr hoch. $1^m,94$ über den Schienen, der gesammte Radstand beträgt nur $3^m,2$. Bei der geringen Geschwindigkeit, mit der diese Maschinen fahren sollen, ist jedoch die Stabilität genügend. Für das Schlabberwasser der Injectoren ist ein Gefäss angebracht, aus dem der Injector, sobald er ordentlich zieht, das Wasser wieder aufsaugt, sodass gar nichts davon verloren geht. Der Sandkasten ist in der Rauchkiste angebracht, wo der Sand jedenfalls gut trocken gehalten wird. Die Feuerkistendecke ist durch Querbarren versteift, von denen die Hälfte aufgehängt ist. Dieser Querbarren halber liegt die Regulatorstange so hoch, dass der Regulatorhebel nicht direct daran befestigt werden konnte, sondern tiefer liegt und durch zwei Kurbeln und eine Kuppelstange angeschlossen ist. Der Ausseukessel ist über der Feuerkiste nicht erhöht, hat im Cylinder $1^m,37$ Durchmesser und $4^m,37$ Länge, die Feuerkiste ist $1^m,52$ lang. Längsanker sind in dem Kessel nicht angebracht, sondern die Stirnwände sind durch Blechdreiecke versteift. Die Zahl der Röhren (aus Messing) beträgt 174. Der Schornstein ist mit einem Funkenfänger versehen. Die Steuerung geschieht durch innen liegende Allan'sche Coulisse und Trick'sche Canalschieber. Die Rostfläche beträgt $1,8\ \square^m$, die Heizfläche $9,3 + 121 = 130,3\ \square^m$. Weitere Details enthält Engineering 1875, Mai und Juni S. 447 und 481.

Tramway-Wagen.

Um den Pferden das Anziehen der auf Pferdeeisenbahnen laufenden Wagen zu erleichtern, hat Gear aus Boston folgende Einrichtung getroffen: Der Wagen wird auf Rollen oder Räder gesetzt, welche sich über dem die eigentlichen Wagenräder mit ihren Achsen tragenden Rahmen befinden, sodass, wenn die Pferde anziehen, der Wagen in Bewegung gesetzt wird, ohne dass sich im ersten Augenblicke die auf den Schienen laufenden Räder mitbewegen. Die über dem Rahmen befindlichen Rollen üben beim Anziehen der Pferde einen kurzen Stoss aus, der auf dem Rahmen und die mit demselbeu verbundenen Räder wirkt und diese in Bewegung setzt. Auf diese Weise bedarf es für die Pferde einer geringeren Kraftanstrengung, als sie bisher beim Anziehen der Wagen auszuüben gezwungen waren.

(Uhlands Maschinen-Constructeur 1876, S. 139.)

Burell & Valpy's Patent Sicherheits-Radreifen

(Hierzu Fig. 14 und 15 auf Taf. XI.)

Diese Radreifen haben auf ihrem ganzen Umfange einen vollkommen gleichförmigen Querschnitt, sodass dieselben in allen Theilen von gleicher Elasticität sind und die Maximalstärke besitzen, während bei den Constructionen, wo Bolzen zur Befestigung der Radreifen angewandt werden, eine offenbare Verringerung der Stärke im Verhältniss zum Querschnitt des Reifen entsteht, indem für die Bolzenlöcher Metall weggeschnitten werden muss. Gerade an diesen Stellen concentrirt sich dann die zerstörende Kraft aller Vibrationen, die das Rad treffen und die Bolzen verursachen also einen unregelmässigen und Querdruck auf den Reifen. Die zahlreichen Reifenbrüche an den Bolzenlöchern beweisen die Mängel alten Systems der Reifenbefestigung; sie sind mit den Wirkungen des Glaserdiamanten auf das Glas und den Einschnitten von Metall zu vergleichen, wenn man das Glas oder Metall brechen will.

In der Fig. 14 auf Taf. XI sind A und B Falze zum Festhalten des Radreifen und C ein runder Splint, der um das ganze Rad herumläuft, zur Hälfte in die äussere Fläche des Felgenkranzes und zur Hälfte in die innere Fläche des Radreifs eingedreht ist. Der Radreifen wird in gewöhnlicher Weise auswalzt und den Falzen B und A entsprechend ausgedreht, erwärmt aufgezogen und damit er sich nicht wieder loslösen kann, wird der rund herumgehende Splint eingeschoben. Derselbe muss aus einem biegsamen Draht oder dünnen Rundeisen, genau von der Stärke der ans gedrehten Hohlkehlen, bestehen und in solchen Längen verwendet werden, dass er entweder, wie Fig. 15 bei C_1 zeigt, durch eins oder mehrere Löcher in dem innern Felgenkranz eingetrieben werden kann, oder er wird, wie bei C_2 zu ersehen ist, durch kurze Nuthöffnungen in dem Felgenkranz eingelassen und dann stückweise nach beiden Richtungen hin weiter getrieben. Ein Drahtsplint von $\frac{1}{4}$ Zoll (engl.) Durchmesser giebt bei 5 Fuss Raddurchmesser 47 Zoll Fläche, oder 3 Zoll pro Fuss des Reifenrandes und dies genügt vollkommen um bei einem Bruch des Radreifen die gebrochenen Stücke in den Befestigungsfalzen A und B festzuhalten.

(Engineer v. 31. December 1875).

Dampfkutsche.

In den Strassen von Paris circulirt seit einiger Zeit ein Fahrzeug, das den Namen «Dampfkutsche» mit vollem Recht beanspruchen kann, denn es bewegt sich frei und beliebig über Strassen und Plätze, biegt um die schärfsten Ecken, hält an, weicht aus, oder fährt in gleichem Schritt mit einer Reihe von Fiakern und Omnibussen über Brücken und Passagen. Dieser Wagen wurde von Ingenieur Bollée in Mans für seinen Privatgebrauch construirt, wiegt mit Wasser und Kohlenvorrath 4000

Kilogr. ohne Passagiere, also mit seinen zwölf Insassen etwa 4800 Kilogr., welche Last auf die vier Räder des Wagens folgendermaassen vertheilt ist:

Auf die zwei Treibräder von 1180^{mm} Durchmesser und 120^{mm} Breite, welche hinten angeordnet sind, entfallen 3500 Kilogr., auf die vorn befindlichen Steuerräder von 950^{mm} Durchmesser die übrigen 1300 Kilogr. Letztere sind vollkommen unabhängig von einander und können vom Maschinisten, der hier die Stelle des Kutschers vertritt, zur Steuerung des Wagens beliebig verstellt werden. Die Treibräder sitzen zwar auf einer gemeinschaftlichen Achse, sind aber nicht festgekeilt auf derselben und empfangen ihre Bewegung von je einem Dampfcylinderpaare, welche zwischen den Rädern angebracht sind und zunächst je eine Zwischenwelle antreiben, von der aus die Bewegung mittelst Kette auf das betreffende Rad übergeht.

Die Cylinder haben 100^{mm} Durchmesser und 160^{mm} Hub, sie werden mit Stephenson'scher Coulisse gesteuert und die Dampfzuführung ist so angeordnet, dass beim Befahren von Curven der Dampf für das auf der innern Curvenseite befindliche Cylinderpaar ganz abgesperrt werden kann.

Der Kessel endlich, welcher sich am hintern Ende des Wagens befindet, ist nach Field'schem System vertical mit 194 Hängeröhren von 27^{mm} äusserem Durchmesser construirt, hat 800^{mm} äussern Durchmesser und 1^{m} Höhe.

Selbstverständlich sind alle Theile möglichst leicht und aus den besten Materialien construirt und nur hierdurch konnte das verhältnissmässig geringe Gewicht des Wagens erzielt werden. Der Wasserverbrauch beträgt (nach Angaben von Tresca in den Comptes rendus, 1875 t. 81 p. 162) 600 Lit. pro Stunde, bei voller Belastung und einer Geschwindigkeit von 15 Kilom. pro Stunde. Mit einem Wasservorrathe von 1000 Lit. könnte also diese Dampfkutsche zwei Stunden lang fahren und dabei 30 Kilom. zurücklegen, ohne Wasser einzunehmen. Der Kohlenverbrauch dürfte dabei etwa 80 Kilogr. pro Stunde betragen, was beim Preise von 1 M. pro 50 Kilogr. für 30 Kilom. Weg nur 3,2 M. Auslagen für Brennmaterial ergeben würde. Die Maschine scheint also auch vom ökonomischen Standpunkte aus im Gegensatz zu so manchen andern Strassenlocomotiven günstig zu arbeiten. (Dingler's polyt. Journal 219. Bd., S. 275).

Signalwesen.

Die Neigungszeiger der deutschen Eisenbahnen.

Bei der (fast ganz in der norddeutschen Ebene gelegenen) Oldenburgischen Eisenbahn sind Neigungszeiger nicht vorhanden. Von 55 anderen deutschen Bahnverwaltungen verwenden 47 hölzerne Pfosten mit hölzernen Armen, 18 eiserne Pfosten mit Armen aus Gusseisen, Eisenblech oder Zink; 3 Verwaltungen benutzen hölzerne Pfosten mit hölzernen Tafeln und 7 hölzerne Pfosten mit eisernen Tafeln. Pfostenhöhe 1^{m},25 bis 3^{m},45; Armlänge 30 bis 100^{cm}; Armbreite 9 bis 21^{cm}. Dauer der hölzernen Pfosten 6 bis 27 Jahre. — Unter den 18 Verwaltungen, welche eiserne Pfosten benutzen, construiren 11 diese Pfosten aus Röhren, 3 aus T-Eisen, 1 aus [-Eisen, 2 aus Bahnschienen. Eiserne Pfosten scheinen sich hislang finanziell als nicht gerade günstig erwiesen zu haben. Auch in Bezug auf die Sichtbarkeit scheint das Eisen dem Holz nachzustehen. — Bei 49 Bahnverwaltungen wird die Neigung in Form eine Quotienten 1 : × ausgedrückt; 5 Bahnen gebrauchen hierzu Decimalbrüche; bei 2 wird die Höhe als Theil von 1000 angegeben.

(Deutsche Banzeitung 1875 S. 236.)

Die elektrische Hülfs-Signaleinrichtung für Reisende auf der South-Eastern-Bahn (System Walker)

wurde in der Zeit vom 5. April 1867 bis 31. December 1871, also binnen 4 Jahren 9 Monaten, in 68 Fällen angewendet. Darunter waren 37 Fälle Neugierde, 2 Fälle verlorene Hüte, 1 Fall Entgleisung, 4 Fälle irrthümlich mitgenommene oder vergessene Briefsäcke, 1 Fall unter die Räder gefallene Schriftentasche, 1 Fall betrunkener Mann, 2 Fälle Verwechslung des Tasters mit Huthaken und Ventilationsapparat, 4 Fälle heisse Achsen, 1 Fall Bruch der Kuppelung, 3 Fälle erkrankte Reisende. Die Kosten betrugen für einen Wagen an Einrichtung 79 Mark, an jährlicher Unterhaltung 8,8 Mark.

(Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, Mai 1875, S. 320.)

Schall-Telegraphie.

Mr. W. H. Bailey, Albion-Works, Salford, Manchester, machte vor kurzem vor der Scientific & Mechanical Society den Vorschlag, anstatt der Signalflaggen, die man nur sehen kann, — leider aber nicht im Nebel — Dampfpfeifen genügender Grösse einzuführen und ein Alphabet von langen und kurzen Tönen anzuwenden. Auf diese Weise würde es möglich werden, jede auch nur erdenkliche Nachricht mitzntheilen, ohne an ein Signalbuch gebunden zu sein oder auf ein solches sich beziehen zu müssen. Das Morse-Alphabet, aus Punkten und Strichen bestehend, würde sich dazu besonders eignen, indem man den Punkt durch einen kurzen, den Strich durch einen langen Ton repräsentirt.

Zur Ausführung der Idee hat diese Firma grosse Dampfpfeifen construirt, die sich besonders für diesen Zweck eignen. Es ist z. B. bekannt, dass eine Pfeife, die mit hohem Dampfe einen gehörigen Ton hervorbringt, mit Dampf niedrigen Druckes wohl gar keinen Ton giebt und umgekehrt. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, macht er die Glocke verstellbar mittelst Schrauben und Muttern an der Spindel. Um ferner das Oeffnen der Ventile zu erleichtern, und in grossen Pfeifen und bei hohem Drucke überhampt zu ermöglichen, werden zwei Ventile angewendet, von denen das eine das andere balancirt. Infolge dessen öffnet man eine 12″ Pfeife mit 100 Pfd. Dampf ebenso leicht, als eine zweizöllige mit 30 Pfd. Dampf, eine Sache, die nicht zu verachten ist. Eine Pfeife von 12″ Durchmesser soll man

im dicken Nebel 6 Meilen (engl.) weit zu hören im Stande sein; eine sechszöllige Pfeife kann nach Experimenten in einer Entfernung von 3 engl. Meilen deutlich gehört werden. Mit dem Morse-Alphabet können circa 20 Worte pro Minute telegraphirt werden. Dem Vortrage folgten praktische Illustrationen an einer nahen Dampfpfeife, die von gewöhnlichen Telegraphisten manipulirt und mit Leichtigkeit gehandhabt und verstanden wurden. Möglich ist die Sache allerdings.

(Uhland's Maschinen-Constructeur 1876, S. 138.)

Die Hülfsleinrichtung für Reisende von Hilf,

welche an den Wagen der Nassauischen Eisenbahn angebracht ist, besteht aus einer in dem Hohlraum der Wagenwand vertical gelagerten Trommel, welche die Wagendecke um ein weniges überragt. Auf dem Kopfe der Trommel sind mehrere Stäbchen angebracht, um welche nach dem Zusammenkuppeln der Wagen die Zugleine geschlungen wird. Die Trommel kann vom Coupé aus mittelst einer kleinen Kurbel gedreht werden, wodurch die Zugleine gespannt wird. Rückwärtsdrehungen sind von dort aus nicht möglich, so dass hierdurch das hülfeverlangende Coupé kenntlich gemacht ist. Um Missbrauch auszuschliessen, ist die Kurbel mittelst Schnur und Plombe an die Coupéwand festgelegt.

(Deutsche Bauzeitung 1875, S. 179.)

Allgemeines und Betrieb.

Der Eisenbahn-Unfall auf der Odessaer Eisenbahn nächst Birsula.

Am 4. Januar a. c. verunglückte auf der Odessaer Bahn ein gemischter Zug, der durch das Zusammentreffen verschiedener ungünstiger Momente (Entgleisung auf einem hohem Damm, Herabstürzen, Zerspringen der eisernen Oefen, Brand etc.) 70 Personen das Leben kostete und 54 Passagiere schwer verletzte. Dieser Unfall erinnert in seinen schrecklichen Folgen an den am 8. Mai 1842 auf der Versailler Bahn (linkes Ufer) vorgekommenen ebenso schrecklichen Unfall, wo durch den Bruch der Kurbelachse einer 4rädrigen Locomotive an der Spitze des Zuges, diese zusammenbrach und durch das Nachschieben einer anderen Locomotive am Ende des Zuges die Personenwagen über das herausgefallene Feuer der verunglückten Locomotive zu stehen kamen, im Nu in Brand geriethen, und bevor sich die Passagiere aus den verschlossenen, dicht besetzten Wagen retten konnten, circa 120 Personen verbrannten; während andere ähnliche in der neueren Zeit vorgekommene Eisenbahn-Unfälle, wie der brennende Petroleum-Zug auf der Hudson-River-Eisenbahn am 20. Februar 1870 welcher einen im zweiten Gleise vorüberfahrenden Personenzug in Brand steckte, wobei 30 Reisende um's Leben kamen, sowie der grosse Unfall am 6. Februar 1871 auf der Eisenbahn von Marseille nach Nizza, wo 4 Wagen mit Pulver beladen bei einem gemischten Zuge explodirten und wodurch 51 Reisende getödtet und ebensoviele verwundet wurden, weit hinter dem obigen Unglück zurückstehen, das nachfolgend nach einer Mittheilung vom Central-Inspector Dr. H. E. Gintl in Lemberg in der Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architectenvereins 1876 S. 117 beschrieben werden soll.

Der gemischte Zug Nr. 5 ging am 4. Januar Abends von Elisabethgrad ab und sollte Tags darauf Abends in Odessa eintreffen. Er bestand aus zwei Manipulationswagen, 11 Wagen III. Classe, 4 mit Zucker beladene Güterwagen und 9 Lowries mit Getreide. Es wurde mit diesem Zuge von der erstgenannten Station auch ein Transport Rekruten sammt Begleitungsmannschaft in der Stärke von 419 Mann abbefördert, welcher in 11 Wagen III. Classe placirt wurde, deren jeder mit einem eisernen Ofen beheizt war. Der Zug bestand somit im Ganzen aus 26 Wagen und waren ausser dem Maschinenführer und einem Heizer noch 4 Mann vom Zugbegleitungspersonal und ein in seine Station zurückkehrender Bahnmeister auf demselben.

Der genannte Zug verkehrte nicht regelmässig, sondern wurde, weil der im Vorrange stehende Gegenzug eine wesentliche Verspätung hatte, um circa 50 Minuten früher (!) von der Station Balta gegen Birsula — 22,4 Kilometer Entfernung — abgelassen.

Es ist zur Orientirung in der Situation der Unglücksstelle nothwendig, nunmehr hervorzuheben, dass die Bahn bei Werst 186 von Odessa aus, zwischen den beiden genannten Stationen eine sehr bedeutende Thalschlucht überschreitet, in deren Mitte der Tiligul fliesst. Der Bahndamm hat bei einer Gesammtlänge von circa 300^{m} an der tiefsten Stelle der Schlucht, wo sich der Durchlass befindet, eine Höhe von 27^{m},7. An dieser Stelle treten, da der Bahnkörper aus schlechtem Material angeschüttet wurde, alljährlich im Frühling und Herbst bedeutende Rutschungen, oft senkrechte Damm-Absetzungen ein, welche ausser bedeutenden Geldauslagen gewöhnlich auch noch Verkehrsstörungen und Verspätungen der Züge hervorrufen. Der Tiligul der südrussischen Eisenbahn geniesst dort nahezu denselben Ruf, wie seiner Zeit die Michnczeny-Dämme der Lemberg-Czernowitz-Bahn.

Das gewölbte Object ist nur bis etwa auf den vierten Theil der Dammhöhe aufgeführt, dann überschüttet und hat bei einer Spannweite von 3^{m},5 die ganz respectable Länge von 79^{m},5. Die Bahn selbst hat an dieser Stelle in der Richtung des vorgenannten Zuges ein Gefälle von 1 : 500.

Aus Gründen für die Sicherheit des Verkehrs und wegen des variablen Dammzustandes war dortselbst seit langer Zeit eine Telegraphen-Signalstation errichtet, welche jedoch aus ökonomischen Rücksichten, kaum einige Wochen vor dem Eintritte des Unfalles, aufgehoben wurde.

Als sich der mehrerwähnte Zug der eben beschriebenen Stelle am Tiligul näherte war es 10 Uhr Vormittags. Leider hatte eine Arbeiter-Partie eben eine Gleisreparatur begonnen und 4 Schienen am rechten (äusseren) Schienenstrange in der Richtung des Zuges behufs Auswechselung herausgenommen. Der Stationsbeamte in Balta hatte von dieser Arbeit keine Kenntniss. Die Arbeitsstelle war zwar auf kurze Distanz durch Aufstellung einer rothen Fahne gedeckt; allein der ziemlich heftige Wind, verbunden mit starkem Schneegestöber, hatte dieses Signal umgelegt; und da die Entfernung desselben von der Arbeitsstelle viel zu gering war, ausserdem auch die in der Signalordnung bei Gleisreparaturen vorgeschriebene Anbringung von drei Pe-

tarden vollständig gefehlt hat, so konnte der Locomotivführer den Zug erst beim Ansichtigwerden der abwinkenden Arbeiter nach und nach zum Stillstande bringen, was jedoch wegen des Gefälles, auf dem der Zug eben fuhr, nicht sofort von Erfolg begleitet war.

Der Zug, welcher — wie festgestellt wurde — beim Anlangen auf dem Damme schon mit etwas ermässigter Geschwindigkeit fuhr, entgleiste an der Arbeitsstelle, und es wendete sich die Locomotive sofort nach links an den nächstliegenden Rand des Dammes und ging in der Richtung der Tangente über die Böschung hinab, stürzte unglücklicher Weise gerade an der Stelle, wo der Damm am höchsten ist, auf den Gewölbsschluss des Objectes, brach dieses durch, fiel in weiterer Folge auf die Sohle des Durchlasses unmittelbar beim Eingange desselben und zog sämmtliche 26 Wagen in die Tiefe nach, welche unten angelangt — einer auf den anderen stürzend und zerschmetternd — ein entsetzliches Chaos bildeten!

Das Zugbegleitungspersonal sprang während der Fahrt über die hartgefrorene Böschung von ihren Standplätzen ab und blieb deshalb, geringe Contusionen abgerechnet, unverletzt.

Im ersten Moment nach dem verhängnissvollen Sturze des Zuges trat — übereinstimmenden Mittheilungen zu Folge — lautlose Stille ein, um alsbald einem grässlichen Geschrei Platz zu machen, das nunmehr durch längere Zeit ohne Unterlass aus dem Trümmerhaufen emporstieg, und Alles, was überhaupt nur konnte, rettete sich aus demselben. Die Reisenden aus den zunächst liegenden Wagen konnten dies natürlich viel leichter bewerkstelligen, als ihre förmlich verschütteten Kameraden in den tiefer unten liegenden Wagen. Aber das Entsetzlichste sollte noch kommen: In dem Trümmerhaufen brach nämlich in Folge des Zerdrückens und Platzens der eisernen Oefen in den Wagen III. Classe alsbald Feuer aus. Leider wurde dasselbe bei der Lage der Wagen am Eingange des langen röhrenförmigen Objectes durch den natürlichen starken Luftzug so angefacht, dass Alles, was sich momentan gerade in dieser Partie Wagen todt oder lebendig befand — verbrannte und von den Unglücklichen, die aus den Wagen nicht herauskommen konnten und von den Wagen selbst ist nichts mehr übrig geblieben als — Asche und Kohle!

Die zur Hälfte in das Erdreich eingesunkene, daselbst eingefrorene mit den Rädern nach oben liegende Locomotive (von 40 Tonnen Gewicht) und wirre Hanfen ausgeglühter Eisenbestandtheile der Wagen, untermengt mit Brandresten aller Art, bezeichnen nunmehr die Stelle, wo sich das schauderhafte Ereigniss zugetragen hatte. Von den beim Zuge befindlichen 26 Wagen sind blos 2 Personenwagen, welche im Sturze von dem grossen Haufen nach links und rechts abfielen, nicht verbrannt, alle anderen wurden eine Beute des Feuers.

Und wenn man nun auf die unglücklichen Reisenden zurückkommt, so spottet wohl jedes Bild — das daselbst von kühner Hand zu entwerfen versucht werden könnte — auch nur annähernd der Wirklichkeit! Bei der Heftigkeit der Flammen und bei der Rapidität, mit der dieselben um sich griffen, war die Aufnahme eines solchen Bildes für den Augenschein wohl unmöglich. — 66 total verbrannte und 2 am Platze vorgefundene, nicht verbrannte Todte, demnach 68 Todte von den Reisenden und 54 zumeist schwer Verwundete, von denen bis zum 24. Januar noch 5 nachträglich starben, sowie vom Bahnpersonal 1 Bahnmeister und 1 Heizer sind das grauenerregende Resultat der Katastrophe an Menschenleben allein, des vollständig zu Grunde gegangenen Fahrparkes von 24 Wagen gar nicht zu gedenken. Der Locomotivführer Fellner — ein Oesterreicher — einer der ältesten und tüchtigsten Führer dieser Eisenbahnverwaltung, ist wohl auch nicht unerheblich verletzt, aber nicht lebensgefährlich. Es ist bei diesem thatsächlich höchst merkwürdigen Zusammentreffen von ungünstigen Umständen, unter denen der Absturz des ganzen Zuges über den 27m,7 hohen Damm erfolgte, höchst auffallend, dass im Ganzen noch 297 Menschen gerettet wurden, oder besser, sich retten konnten!

Die Gluth im Trümmerhaufen wüthete, angefacht durch den starken Luftzug aus dem Durchlasse, durch volle 5 Tage fort und konnte ungeachtet des starken, andauernden Schneefalles und aller Löschungsversuche nicht gedämpft werden, da der in den Frachtwagen befindliche Zucker, sowie der brennend gewordene Weizen ein erhebliches Contingent an Brennstoffen vorzüglichster Art bildeten und dem Feuer beim Abwärtsbrennen stets neue Nahrung zuführten.

Die glühenden Langträger und übrigen Eisentheile der Wagen, die Dachbleche derselben im wirren Durcheinander und die dazwischen liegenden Brandstoffe aller Art überboten nach Aussagen von Augenzeugen selbst die Bilder neronischer Grausamkeit, der Trümmer des brennenden Rom!

Um 12 Uhr Mittags brachten die Telegraphen die Kunde von dem grossen Unglück nach Odessa. Schrecken und Bestürzung bemächtigte sich der Stadt, und es waren nicht eben Segenssprüche, welche dieser, im Handelsstande gegenwärtig ohnehin nicht beliebten Eisenbahn-Verwaltung entgegen gebracht wurden.

Am nächsten Tage langten die 54 Verwundeten am Personen-Bahnhof Kulikowo in Odessa gerade in dem Augenblicke an, als das Stationsgebäude (freilich nur eine Holzbaracke) in vollen Flammen stand. Die Unglücklichen mussten nun noch durch einige Stunden in den Wagen gehalten werden, ehe sie von Bahnhof weggeschafft werden konnten. Der Zufall oder das Missgeschick hatte hier leider sogar zwei bedeutende Unfälle in einem kurzen Zeitraum zusammengedrängt, wie dies häufig auf Eisenbahnen beobachtet wird.

Zur Erhebung dieses in St. Petersburg die grösste Sensation erregenden Unfalles wurde von Sr. Majestät dem Kaiser von Russland der Ingenieur Generallieutenant von Serebriakoff, ein Mann von hervorragendem Eisenbahn-Wissen und seltener Thatkraft, entsendet, der sich seiner ebenso schwierigen als complicirten Aufgabe mit ebensoviel Sachkenntniss als Gerechtigkeit entledigte. A. a. O.

Für die Bahn von Ouchy nach Lausanne

werden auf einer geneigten Ebene zwei parallele Gleisstränge ausgeführt, auf welchen sich jedesmal zwei Züge in entgegengesetzter Richtung bewegen sollen, welche durch ein um eine Trommel geschlungenes Kabel mit einander verbunden sind. Die Trommelachse wird durch eine Turbine in drehende Bewegung versetzt. — Neigung der schiefen Ebene 5½ bis 11½ Procent;

Gesammtlänge der Bahn $1^1/_2$ Kilometer. Da die Bahn ganz gerade angelegt sein muss, ist eine grosse Zahl von theueren Kunstbauten nothwendig, sowie die Herstellung eines Tunnels, dessen grösste Sohlentiefe $22^1/_2{}^m$ unter der Belvedere-Terasse beträgt.

(Eisenbahn 1875, April, S. 146. Revue industrielle 1875, April, S. 124.)

Anzahl der Eisenbahn-Unfälle in den Vereinigten Staaten

während eines jeden Monates des am 31. Mai 1875 beendeten Jahres:

Monat		Anzahl der Unfälle	Anzahl der getödteten und verletzten Personen	
Juni	1874	83	22	55
Juli	«	64	20	104
August	«	73	16	77
September	«	89	27	106
October	«	81	16	60
November	«	82	13	69
December	«	74	12	49
Januar	1875	131	10	96
Februar	«	211	11	186
März	«	122	17	73
April	«	60	9	67
Mai	«	54	6	48
	Zusammen:	1124	179	990

(Railroad Gazette 1875, Juni, S. 272. Stummers Ingenieur 1875, August, S. 71. Engineer 1875, Juli, S. 57.)

Frequenz der Pferdebahnen in Wien und Berlin.

Obwohl in Berlin erst seit kurzer Zeit Pferdeeisenbahnen existiren, hat es doch nach einer Mittheilung, welche im Verein zur Wahrung der Interessen der Grundbesitzer gemacht wurde, in dieser Beziehung Wien an Bedeutung fast erreicht. In Wien wurden die Pferdebahnen im Jahre 1868 eröffnet und es fuhren auf denselben in diesem Jahre 3,300,000 Personen, 1874 bereits 51 Millionen. In Berlin ist die bestehende Pferdeeisenbahnstrecke die vom Brandenburger Thor zur Köpnikerstrasse. Diese Strecke wird täglich angefahr von 15,000 Personen befahren. Inclusive der Charlottenburger Pferdebahn fahren täglich mit den der Grossen Berliner Pferdeeisenbahn-Aktiengesellschaft gehörenden Waggons durchschnittlich 70,000 Personen, also jährlich 25 Millionen Menschen. Der Verkehr in Berlin ist mithin $1^1/_4$ Mal so gross geworden, als zu der Zeit, wo noch nicht die Pferdebahnen bestanden.

(Deutscher Reichsanzeiger vom 23. März 1876.)

Der projectirte unterseeische Tunnel zwischen Frankreich und England.

Das Project, den Continent Europas mit England vermittelst eines Eisenbahntunnels unter dem Canale hindurch zu verbinden, geht nunmehr seiner Ausführung entgegen. Für die beiden Gesellschaften, welche sich zur Realisirung dieses Unternehmens in England und Frankreich gebildet hatten, ist bekanntlich im Sommer v. J. sowohl vom englischen Parlamente, wie von der französischen Nationalversammlung, die Concession genehmigt worden. Im September v. J. sind dann unter Leitung des französischen Ingenieurs Lavalley im Canal la Manche Sondirungen für den Bau vorgenommen, deren Ergebniss Hr. Lavalley in einer Denkschrift niedergelegt hat, welche durch Ferdinand von Lesseps der «Académie des Sciences» überreicht worden ist. Diese Sondirungsarbeiten haben im Wesentlichen die Voraussetzungen bestätigt, auf denen der von Sir John Hawkshaw herrührende Plan beruht.

Die Idee, einen ca. 5 deutsche Meilen langen Tunnel unter dem Meere hin zwischen England und Frankreich zu bauen, wurde schon unter Napoleon I. im Jahre 1802 in Anregung gebracht. Das Project, wie es jetzt in Angriff genommen werden soll, ist in seinen Grundzügen zuerst vor 25 Jahren von dem französischen Ingenieur Thomé de Gamond aufgestellt und dann später von Sir John Hawkshaw mit wesentlichen Verbesserungen und mit Benutzung der seitdem in der Wasserbau-Technik gemachten Fortschritte neu ausgearbeitet worden.

Der Meeresgrund zwischen England und Frankreich ist eigentlich nur ein Flussbett mit unbedeutender Vertiefung auf einem zusammenhängenden Kalksteinboden. Schon seit Jahrhunderten bildete die geologische Beschaffenheit des Canalbodens den Gegenstand eifriger Untersuchungen und bereits im Jahre 1673 verfasste Verstigan eine Abhandlung hierüber. Schon damals zweifelte man nicht daran, dass der Canal nicht durch vulkanische Umwälzungen der Erdrinde, sondern durch allmähliches Wegwaschen des England mit Frankreich verbindenden Isthmus entstanden sei. Sowohl der gänzliche Mangel an Vegetationsüberresten am Meeresboden wie auch die Beschaffenheit der Erdschichten an den einander gegenüber liegenden Küsten geben einen deutlichen Beweis hierfür. Die Beschaffenheit der Kalkklippen bei Dover wie bei Calais ist die gleiche, der Abfall der Küste und des Meeresbodens gegen die Mitte der Strasse zeigt ebenfalls eine unverkennbare Analogie.

An der engsten Stelle, südlich von Dover neben der Margarethenbucht und nördlich von Calais, hat man seit 1866 bis über 600 Fuss tief gebohrt, und auf beiden Seiten einen ca. 400 Fuss tief unter das Meeresbett reichenden, zusammenhängenden Kalksteinboden gefunden. Dieser Untergrund besteht zunächst aus einer mächtigen Schicht von weissem oder Pläner-kalk und darunter aus einer grauen Kalkschicht, welche wahrscheinlich solid auf sogenanntem paläozoischen Gestein ruht und ihrer Weichheit wegen die Bohrarbeiten ungemein erleichtert. Da nun die Untersuchungen des Meeresbettes an dieser Stelle in der Mitte eine höchste Tiefe von 150 Fuss ergeben haben, so ist anzunehmen, dass die Kalkschicht eine Mächtigkeit von 250 Fuss besitzt.

Um gegen den Druck und Einbruch des Meeres unter allen Umständen gesichert zu sein, hat man, obwohl von vielen Seiten, selbst von hervorragenden Ingenieuren, so auch von Lesseps, die nothwendige Stärke des Meeresbodens über dem Tunnel nur mit 50—100 Fuss berechnet wird, sie doch auf 200 Fuss festgesetzt, so dass der Tunnel sich 350 Fuss unter dem Meeresspiegel befinden wird. Die Zufahrten von beiden Seiten haben je 4 englische Meilen Länge, während die ganze Länge des Tunnels einschliesslich der Zufahrten etwa 32 englische Meilen beträgt.

Der Bau soll nun in der Art betrieben werden, dass an den beiden gewählten Punkten der Küste Schachte von ca. 100 Meter Tiefe und 8 Meter Durchmesser gegraben und ausgemauert werden, von welchen aus man sich von beiden Seiten zugleich entgegenarbeiten will, bis man sich etwa in der Mitte die Hand reichen kann. Die Maschine, welche den Tunnel bohren soll, ist eine besondere Erfindung des Engländers Brunton, welche wesentlich aus einem riesigen Bohrer besteht, der über 1 Meter Durchmesser grosse Löcher aushöhlt. Vorerst wird der Tunnel in einem nach der Arbeitsleistung der Brunton'schen Bohrmaschine berechneten Zeitraume von 4 Jahren eine Weite von 9 Fuss erhalten und dann auf das nöthige Maass erweitert. Die Maschine wird, wie die bei dem Mont Cenis- und St. Gotthard-Tunnel, mit comprimirter Luft betrieben werden.

Die Ventilation, welche bei allen grösseren Tunnelarbeiten eine so wichtige Rolle spielt, wird entweder durch Maschinen, wie solche zur Ventilation der grossen Bergwerke in Cumberland und Cornwall angewendet werden oder einfach durch Feuer bewirkt; zu welchem Zwecke man zu beiden Seiten des Tunnels weite Ventilationsschachte anlegen wird.

Um allen Eventualitäten betreffs des Durchdringens des

Meerwassers zu begegnen, wird auf jeder Seite noch je ein Pumpenschacht angebracht, an deren oberem Ende grosse, mehrere hundert Pferdekraft starke Dampfpumpen aufgestellt werden. Ausserdem wird dem Tunnel, von der Mitte aus gegen die beiden Enden zu, ein Fall von 1 Fuss für je 440 Klafter Länge gegeben, so dass das Wasser, welches etwa in den Tunnel eindringt, von selbst gegen die Enden in unterirdische Reservoirs abläuft, welche sich unter den Pumpenschachten befinden.

Die Ausmauerung des Tunnels erhält eine Stärke von 1—3 Fuss, je nach der sich ergebenden Nothwendigkeit; als Material dafür will man Ziegelsteine und Cement verwenden. Die ganze Mauerung wird wasserdicht gemacht, so dass das Wasser nicht in letztere eindringen kann, sondern längs ihr abwärts laufen muss. Die Bettung wird mit einer Schotterschicht versehen, auf welcher erst die Bettungen für doppelte Gleise angelegt werden.

Weder im Tunnel noch in den Zufahrten wird sich eine Station oder ein Zugwechsel befinden, sondern die Stationen werden an den Eingängen des Tunnels hinter der Stadt Dover einerseits und zwischen Calais und Sangatte andererseits errichtet; in deren Bahnhöfen findet auch die Vereinigung der Tunnelgleise mit den oberirdischen Bahnen statt. Die von London, Paris und Brüssel kommenden Züge sollen ohne jeden Aufenthalt den ganzen Tunnel durchfahren, der streckenweise beleuchtet wird.

Die für die Vorarbeiten nöthigen Geldmittel sind von den beiden Gesellschaften bereits aufgebracht und soll, sobald es die Jahreszeit erlaubt, mit der Fortsetzung dieser Arbeiten vorgegangen werden.

Die Gesammtkosten des Tunnels sind von den Ingenieuren Sir John Hawkshaw und M. Bennless auf 10 Mill. £ (200 Mill. M.) berechnet worden.

Lavalley nimmt an, dass eine Million Reisender jährlich den Tunnel passiren würde; betrüge das Fahrgeld für die mit den beiderseitigen Einschnitten 50 Kilom. lange Bahnstrecke $12\frac{1}{2}$ Francs für die Person, das $3\frac{1}{2}$fache des gewöhnlichen Tarifes von 7 Centimes per Kilometer auf continentalen Bahnen, so wäre das im Vergleich mit den jetzigen Ueberfahrtskosten immer noch billig und würde, die Betriebskosten für Beförderung einer Million Passagiere auf $2\frac{1}{2}$ Millionen Francs angeschlagen, immer noch 10 Millionen zur Verzinsung des Anlagecapitals übrig lassen. In dem von der englischen Regierung vor einiger Zeit herausgegebenen Blaubuche, das in 53 Aktenstücken das amtliche Material über den projectirten Tunnel enthält, ist auch eine Tabelle der Beförderungssätze beigefügt, welche 50 Centimes per Kilometer für Passagiere 1. Classe anfweist. Dabei würde sich die Fahrt 1. Classe von England nach Frankreich auf etwa 13 M. stellen. Ferner geht aus dem Blaubuche hervor, dass die mit Prüfung des Concessionsantrages betraute Commission in ihrem ersten Berichte eine Concession auf 90 Jahre vorgeschlagen hat, auch soll auf weitere 30 Jahre keiner anderen Gesellschaft eine ähnliche Concession gewährt werden. Bei den weiteren Verhandlungen erklärte das englische Handelsamt, es könne an der Nützlichkeit des projectirten Unternehmens nicht zweifeln, vorausgesetzt, dass dasselbe erfolgreich ausgeführt werde. Die genannte Behörde ist der Meinnng, dass dem Plane keine Hindernisse in den Weg gelegt werden sollten, so lange die englische Regierung nicht um Dotationen, Anleihen oder Garantien angegangen werde. Eine Meinungsäusserung über die physische Möglichkeit der Ausführung wird von der Hand gewiesen. Bezüglich der Ertragsfähigkeit hat das Handelsamt keine sehr hoffnungsvolle Meinung namentlich mit Rücksicht auf die grosse Capitalsanlage, doch wird diese Frage als Privatangelegenheit der Gründer des Unternehmens bezeichnet. Gegen die Concession wird im weiteren keinerlei Einwendnng erhoben nnd nur der Vorschlag gemacht, einen bestimmten Termin für die Vollendung des Tunnels festzusetzen. In der parlamentarischen Vorlage, welche die Unternehmer in Stand setzen soll, mit den Vorarbeiten zu beginnen, wird ein Termin von 5 Jahren zur Erzielung der nöthigen Verständigung zwischen der französischen und englischen Gesellschaft gewährt und ausdrücklich festgestellt, dass dieser Termin im Falle des Bedürfnisses auf 8 Jahre zu verlängern sei. Falls jedoch nach Ablauf dieser Frist die Arbeiten zur Anlage des Canals nicht in Angriff genommen sind, soll die Concession als erloschen zn betrachten sein.

Am 6. Februar dieses J. hat die mit der Prüfung der vorläufigen Projecte in Betreff des Tunnels betraute internationale Commission ihre Arbeiten beendet. Sie ist zu übereinstimmender Ansicht hinsichtlich der ihrer Prüfung unterbreiteten Punkte und der Ausführbarkeit des Unternehmens gekommen. Die einzelnen Mitglieder haben am genannten Tage das Protocoll unterzeichnet, welches diese Uebereinstimmung bezeugt. Uebrigens ist an demselben Tage, an welchem die Commission diese Entscheidung abgab, der Förderer des Projects, der Ingenieur Thomé de Gamond, gestorben.

(Deutscher Reichs-Anzeiger v. 26. Februar 1876.)

Technische Literatur.

Studien über Transportmittel auf Schienenwegen und Transportbetrieb. Ein Supplementband zur Locomotive der Gegenwart, von Alphons Petzholdt, Ingenienr. Mit zahlreichen, in den Text gedruckten Holzschnitten und angehängten Tabellen. Brannschweig 1876. Druck nnd Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, geh. 17 Mrk.

Das vorliegende Buch, das letzte Werk des leider im vorigen Jahre im jugendlichen Alter von 35 Jahren verstorbenen geistreichen Verfassers, behandelt im 1. Abschnit die Kasten der Eisenbahnwagen, namentlich die Eintheilnng des Rannes (Coupésystem, Durchgangssystem, Combinirtes System) dann die Ausstattnng des Wagenrannes, insbesondere die Sitzeinrichtungen, Schlafeinrichtungen, Closet- und Toilette-Einrichtung, Vorrichtungen zur Beheizung nnd zur Beleuchtnng der Wagenräume, Transportmittel auf Pferdebahnen, Draisinen, Etagenwagen, Ausstattung der Gepäck- und Postwagen, Inspectionswagen, Ausstattung der Güterwagen, Güterwagen mit Lazareth-Einrichtung, Viehwagen, offene Güterwagen nnd Erdtransportwagen. Im 2. Abschnitt werden das Gestell der Wagen und deren Haupttheile, Rahmen, Räder und Achsen, Kupplnngsvorrichtungen und Bremsvorrichtungen ausführlich besprochen. Der 3. Abschnitt behandelt die Leistungsverhältnisse der Transportmittel, insbesondere die wirthschaftliche Bedeutung der Ausnntznngsfrage, die Ausnntznngsverhältnisse der Güterwagen, die Kosten der Transportbetriebe nnd von den Tarifen. Im 4. Abschnitt werden die Vorrichtnngen zur Sicherheit der Transportbetriebe, namentlich: optische Telegraphen, akustische Signale und elektrische Telegraphen besprochen. In dem 5. Abschnitt werden die Secnndär- und Schmalspurbahnen, deren Transportmittel und Transportbetriebe behandelt und in einem Nachtrag die zu Wieu (1873) ausgestellten Eisenbahntransportmittel beschrieben, sowie die Preis- und Beschaffnngsverhältnisse der Eisenbahnwagen besprochen. Dieser reiche Inhalt ist in sehr ansprechender Form dargestellt, sowie durch eine Masse neuer Constrnctionen nnd Gesichtspnnkte beleucbtet. Die vielen vorzüglichen Holzschnitte tragen wesentlich zur Erläuterung bei. Das Buch verdient sehr der Beachtung. H. v. W.

Von den früheren Bänden des

Organs für Eisenbahnwesen

sind Band III—IX. und XI—XVIII. noch zu haben und zusammengenommen zum ermässigten Preise von M. 50. — (Ladenpreis: M. 163. —) durch jede Buchhandlung zu beziehen, während für einzelne Bände der seitherige Preis bestehen bleibt.

Der Vorrath an completen Exemplaren der genannten Bände ist sehr gering.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Gotthardbahn.

Im Verlage von Orell Füssli & Co. in Zürich ist soeben der längst erwartete, Baubericht der Gotthardbahn unter folgendem Titel erschienen:

Die

Bahnachse und das Längenprofil

der

Gotthardbahn

nebst approximativem Kostenvoranschlag

und die Ursachen der

Ueberschreitung des Kostenvoranschlages

der

Tessinischen Bahnen.

Bericht an die Direction

von

W. HELLWAG,

Oberingenieur der Gotthardbahn.

Ein starker Folioband von 364 Seiten Text und ein Atlas graphischer Beilagen.

Preis 24 Mark.

Eine detaillirte Begründung des enormen Baudefecits der Gotthardbahn ist sowohl für einschlägige Behörden als auch für alle Bahninteressenten dringendes Bedürfniss geworden. Der soeben erschienene HELLWAG'sche Bericht löst **diese Aufgabe meisterhaft!** Die einfache, klare und zugleich lebendige und anschauliche Darstellung ist nicht nur dem Techniker, sondern auch jedem gebildeten Laien verständlich.

Der erste Theil bespricht in erschöpfender Weise die **Grundlagen des ganzen Projectes**, der zweite Abschnitt geht an der Hand des Situationsplanes zur **detaillirten Bahnbeschreibung** über, während der dritte Theil ein stattliches Tabellenwerk, in welchem der **Kostenvoranschlag** für die einzelnen Strecken detaillirt berechnet ist, enthält. Endlich gibt ein Anhang noch Aufschluss über die Mehrkosten der bereits im Betriebe befindlichen **Tessinischen Bahnen**. Die sauber ausgeführten Karten des Atlas sind eine werthvolle Beigabe, durch welche die wichtigsten Punkte des Bauberichtes erklärt und ergänzt werden. (OF 22 V.)

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Scheffler, H., Die Transportkosten und Tarife der Eisenbahnen, untersucht auf Grund der Betriebsresultate. Lex. 8°. geheftet. Preis: M. 20.

durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

Im Verlage von Orell Füssli & Co. in Zürich ist soeben erschienen

Die Uetlibergbahn

(bei Zürich)

mit Steigungen bis auf 70 pr. mille

und

Bergbahn-Locomotiven

mit einfacher Adhäsion.

Von

J. Tobler, Ingenieur in Zürich.

Mit Situations-Plan, Längenprofil und 3 weitern lithogr. Beilagen. Roy.-8°. broch. Preis 6 Mark.

In diesem brillant ausgestatteten Werke entwirft der Verfasser eine äusserst interessante Schilderung von der Entstehung und Anlage, sowie von der Construction des Betriebsmaterials der Uetlibergbahn, welche sich vor allen andern Bergbahnen dadurch auszeichnet, dass sie das ganze Jahr hindurch einen täglichen, regelmässigen Verkehr unterhält. — Das Buch wird in der technischen Literatur einen ehrenvollen Platz behaupten, und sei hiermit allen Bahntechnikern, wie auch allen Laien, die sich für die Uetlibergbahn interessiren, auf das Wärmste empfohlen. (OF 27 V.)

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Populäre Erörterungen von Eisenbahn-Zeitfragen.

IV.

Privat-, Staats- und Reichs-Bahnen

von

M. M. Freiherrn von Weber.

6 Bogen 8°. geheftet. Preis 1 fl. 10. kr. = 2 Mk.

Frühere Schriften desselben Verfassers:

Populäre Erörterungen von Eisenbahn-Zeitfragen. I. „Normalspur und Schmalspur". Preis 50 kr. ö. W. = 1 Mk. — — II. „Werth und Kauf der Eisenbahnen". Preis 90 kr. ö. W. = 1 M. 65 Pf.

— — III. „Die Praxis der Sicherung des Eisenbahn-Betriebes". Preis 1 fl. 25 kr. ö. W. = 2 Mk. 25 Pf.

Nationalität und Eisenbahn-Politik. Preis 1 fl. 25 kr. ö. W. = 3 Mk.

A. Hartleben's Verlag in Wien.

Bei Orell Füssli & Co. in Zürich ist soeben erschienen:

Ueber eine

academische Vorbildung

zum höhern

Eisenbahn-Verwaltungsdienste

von (OF 25 V.)

Dr. Gustav Cohn,

Professor am eidg. Polytechnikum in Zürich.

gr. 8°. brochirt. Preis 80 Pf.

Die vorstehende Abhandlung wird nicht verfehlen in den betheiligten Kreisen einiges Aufsehen zu erregen und beifällige Aufnahme zu finden. — Heute, wo die Umgestaltung des Eisenbahnwesens allerwärts nach einer Centralisirung des Verwaltungsdienstes drangt, ist diese Broschüre von besonderem Interesse auch für weitere Kreise.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Der Portland-Cement

und

seine Fabrikation

für Bauhandwerker, Fabrikanten etc.

von

H. Klose,

Königl. Preuss. Bau- und Betriebs-Inspector.

8°. Geheftet. Preis 1 Mark 60 Pf.

In kurzgefasster Darstellung gibt die hauptsächlich für den praktischen Bautechniker bestimmte Schrift eine Uebersicht der gegenwärtigen Anschauungen und Erfahrungen über die Bedingungen der Portland-Cement-Bereitung, über die Darstellungsweise, über die Eigenschaften des Portland-Cements, über die an ihn zu stellenden Anforderungen und die Kennzeichen guten und schlechten Materials. Als Anhang folgt ein Ueberblick über die schätzenswerthen Verhandlungen, die in den Jahren 1865 und 1871 in der „Institution of Civil-Engineers" über den Portland-Cement gepflogen wurden.

Wichtig für Ingenieure

ist das soeben im Verlage von Orell Füssli & Co. in Zürich erschienene Werk:

Entwässerungs- und Bauarbeiten

bei Eisenbahnbauten

im

Rutschterrain.

Von Alfred Lorenz, Ingenieur.

Mit 2 lithogr. Tafeln. gr. 8°. broch. Preis M. 3. 50.

Diese neueste literarische Arbeit eines tüchtigen Ingenieurs, der sich namentlich durch mehrere Schriften über den Tunnelbau einen Ruf erworben hat, verdient die vollste Beachtung aller Fachmänner und sei wegen ihrer Wichtigkeit hiermit allen Herren Ingenieuren angelegentlich empfohlen. (OF 29 V)

Polytechnische Buchhandlung (A. Seydel)

Berlin SW., Leipziger-Str. 72, beim Döhnhofplatz.

Beste Bezugsquelle für technische Literatur.

Bei **Theodor Ackermann** in **München,** Promenadeplatz 10, ist vor kurzem erschienen und von demselben direct oder durch jede solide Buchhandlung zu beziehen:

Franenholz, W., ord. Professor der Ingenieurwissenschaften an der k. polytechnischen Schule zu München, ***Bauconstructions-Lehre für Ingenieure.*** Als Leitfaden zu seinen Vorträgen bearbeitet. Erster Band: Steinconstructionen. geh. Preis M. 10.

Der zweite Band, die Holzconstructionen enthaltend, ist unter der Presse, der dritte und letzte, die Eisen- und Fundationsconstructionen, erscheint Ende 1876 oder Anfangs 1877.

Asimont, G., ord. Professor an der k. polytechn. Schule zu München. ***Die Bevorrathung des Tragebalkens mit concentrirter Verkehrslast.*** Mit 22 Holzschnitten und 2 lithogr. Tafeln. cleg. geh. Preis M. 1. 80.

Bauer, G., k. Ingenieur, ***Regeln für den Bau der Durchlässe.*** Preis 40 Pf.

Banschinger, J., ord. Professor an der k polytechnischen Schule zu München, ***Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium*** der k. polytechnischen Schule in München. VI. Heft. Preis M. 2. 40.

Die früheren Hefte kosten: I. M. 1. 60., II. M. 2. 40., III. M. 2. —., IV. M. 1. 20., V. M. 1. 60.

Fischer, Ernst, Professor an der k. polytechnischen Schule zu München. ***Vorlegeblätter für den Unterricht im Linearzeichnen an technischen Lehranstalten.*** Erstes und zweites Heft a zwölf Tafeln gr. Folio (zum Theil in Farbendruck) mit Text. in Mappe. Preis jedes Heftes M. 15. —

Das dritte (Schluss-) Heft erscheint im Laufe des Sommers 1876.

Loewe, F., Professor der k. polytechnischen Schule zu München, ***Ueber variable Belastung der Eisenbahnbrücken.*** Mit 24 Holzschnitten. Preis 60 Pf.

Ludewig, H., ord Professor an der k. polytechnischen Schule zu München. ***Das technische Unterrichtswesen*** auf der Weltausstellung in Wien 1873, mit besonderer Berücksichtigung des ***maschinen-technischen Unterrichts.*** Preis M. 2. —.

Ebendaselbst erscheint seit dem Jahre 1869:

Zeitschrift des bayerischen Architekten- und Ingenieur-Vereins. Jährlich 6 Hefte Folio mit je 16 – 20 Seiten Text und 3 – 4 Tafeln. Preis des Jahrganges M. 10. 20.

Als vorzügliche technische Zeitschrift

darf die im Verlage von **Orell Füssli & Co. in Zürich** erscheinende Wochenschrift:

DIE EISENBAHN.

Schweizerische Zeitschrift für Bau- und Verkehrswesen.

(Preis pro Semester oder Band 10 Mark)

allen Ingenieuren und Bahntechnikern mit bestem Gewissen empfohlen werden.

Nachdem dieses Journal das Organ des Schweizerischen Ingenieur- und Architecten-Vereins und des Vereins ehemaliger Studirender am Eidgenössischen Polytechnicum geworden ist, werden in demselben alle Zweige auf dem grossen Gebiete der Technik durch die bewährtesten Mitarbeiter vertreten.

Die zahlreichen sorgfältig ausgeführten Illustrationen und Beilagen erhöhen den Werth der „Eisenbahn", welche allen grösseren technischen Journalen ebenbürtig an die Seite gestellt und von keinem vorwärts strebenden Ingenieur entbehrt werden kann.

Abonnements auf das nächstens beginnende neue Semester (V. Band) wie auf die früheren Bände nehmen alle Buchhandlungen und Postanstalten entgegen. (OF 38 V.)

Soeben erschien in unserm Verlage:

Dr. H. v. Ritgen, Ingenieur,

Neues System der

Secundär-Bahnen

von normaler Spur.

Mit Kupfern und Holzschnitten. Preis 4 Mark.

Berlin, 28. April 1876. **Ernst & Korn.**

Verlag von Orell Füssli & Co. in Zürich.

Soeben erschien:

Die maschinellen Arbeiten

zur Durchbohrung des

Gotthard-Tunnels

von

Prof. D. Colladon in Genf.

consult. Ingenieur der Unternehmung.

gr. 8°, broschirt mit 3 lithogr. Tafeln. Preis 2 Mark.

Die kleine Schrift ist für alle Ingenieure hochinteressant; eine schon früher erschienene französische Ausgabe fand raschen Absatz und grösste Verbreitung. Die vorstehende deutsche Bearbeitung wird den Fachkreisen gerade jetzt willkommen sein, wo die Gotthardfrage nach allen Richtungen hin ventilirt wird und der Tunnelbau selbst eine grosse Rolle dabei spielt. (OF 26 V.)

Echtes

Carl Vilain'sches

Mycothanaton.

Mittel gegen den

Hausschwamm,

sowie **Schutzmittel** gegen die Bildung desselben.

Unsere seit 1851 von Tausenden von Bautechnikern, Behörden etc. approbirte chemische, allein echte **Carl Vilain**'sche Composition ist das einzige Mittel, das mit sicherem Erfolge den Hausschwamm (*Merulius*) dauernd vertilgt. Preis per 50 Kilo 40 M. Das in seinen Bestandtheilen demselben verwandte

Antisepticum

ist das vorzüglichste Schutzmittel gegen Fäulniss, empfohlen zum Imprägniren von **Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen, Bauholz** und von **sonst construktiv verwendeten Hölzern.** Boucherie bekundet, dass dieses Präparat „alle Holzfaser unbrennbar, sie unhöllig und pergamentartig mache und von ganz bedeutender antiseptischer Wirkung sei." Die Faser greift es nicht an und erzeugt keine absolute Verdichtung der Poren.

Preis per 50 Kilo 20 M.

Um in den durch **Grundwasser** feucht gewordenen Souterrains der Bildung des **Hausschwammes** vorzubeugen, dient es gleichzeitig als sicheres Schutzmittel.

Unsere Broschüre mit Gebrauchsanweisung und mit Anerkennungen von Fachleuten, Behörden etc., wird gratis und franko versandt.

J. Vilain jun. & Co.

Berlin, C., Oberwasser-Str. 15.

☞ Um Schädigungen des Publikums vorzubeugen, ersuchen wir, uns nicht mit einer ähnlichen Firma um hiesigen Platze zu verwechseln, deren Fabrikat mit unserer **Carl Vilain**'schen Komposition nicht identisch ist. — Der Miterfinder unserer Präparate, Carl Vilain, Vater unserer **J. Vilain,** hat mit der 8 Jahre nach seinem Tode kreirten Firma Vilain & Co. selbstverständlich in keiner Verbindung stehen können.

Die Obigen.

Die **Frankfurter Waggonfabrik** zu **Bockenheim** liefert auf specielle Bestellungen für verschiedene Zwecke und in verschiedener Form und Grösse unter der Garantie der solidesten Ausführung

Transportwagen

mit endloser eiserner Fahrbahn neuester Construction.

Die Vortheile des neuen Transportverfahrens sind in dem Manuscript von J. Schneider „Die Fahrbahn ohne Ende" beschrieben.

Bedeutende Kraftersparniss, Schonung der Wege, grösseres Transportleistungen und geringere Abnutzung des Fahrgeräths sind die durch dieses neue Transportverfahren geschaffenen Vortheile.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIII. Band. 5. Heft. 1876.

Ueber die Dauer der Schienen, insbesondere der Schienen aus Bessemerstahl.

Vom Geheimen Regierungsrath **Funk** in Köln.

Einer der wichtigsten wirthschaftlichen Fortschritte im Eisenbahnwesen der neuesten Zeit liegt in der Anwendung der Schienen aus Bessemerstahl. Während man in den ersten Jahren nach dem Beginn des Eisenbahnbaues in Deutschland über die Dauer der Schienen ohne Erfahrung war und für dieselben eine Dauer von 50 oder 60 Jahren zu hoffen wagte, lehrte die Erfahrung bald, dass man sich darin sehr geirrt hatte. Die Zahl der auszuwechselnden Schienen nahm von Jahr zu Jahr zu und trotz der angewandten verschiedensten Fabrikations-Methoden und Eisensorten im ganzen Profil oder im Kopf und resp. Fuss wurde eine wesentliche Verlängerung der Dauer der Schienen aus Eisen nicht erzielt.

In der zu Dresden im Jahre 1865 abgehaltenen Versammlung der Techniker des Deutsch-Oesterreichischen Eisenbahn-Vereins wurde die mittlere Dauer der Schienen von 23 Eisenbahnen des Flach- und Hügellandes zu 16 Jahren festgestellt und wird diese mittlere Dauer der Eisenschienen bei dem Wachsen des Verkehres sowie des Gewichtes der Locomotiven seit jener Zeit ohne Zweifel noch verringert worden sein.

Nach der neuesten vorliegenden Deutsch-Oesterreichischen Eisenbahn-Statistik vom Jahre 1873 waren auf den Bahnen des Vereins und zwar

a) auf den Deutschen Bahnen	. . .	40048978^{m}
b) auf den Oesterreichischen Bahnen	.	20718809^{m}
	zusammen . .	60767787^{m}

Gleise oder rund 121,500000^{m} Schienen verlegt. Rechnet man das durchschnittliche Gewicht der Schienen nur zu 32 Kilogr. pr. Meter, so beträgt bei einer mittleren Dauer der Schienen von 16 Jahren das Gewicht der jährlich auszuwechselnden Schienen 243 Millionen Kilogr. und wenn die mittlere Differenz des Preises der neuen und alten ausgewechselten Schienen pro 1000 Kilogr. nur zu 70 Mark gerechnet wird, so betragen die Kosten für die Erneuerung der Schienen auf den Deutschen und Oesterreichischen Eisenbahnen jährlich rund 17 Millionen Mark.

Die grosse Wichtigkeit einer Verlängerung der Dauer der Schienen war daher schon seit langer Zeit allgemein angezeigt und hat es auch an Versuchen nicht gefehlt, durch Anwendung von cementirten resp. verstählten Schienen, sowie von Schienen mit Stahlköpfen oder ganz aus Puddel- oder Bessemerstahl die Dauer derselben zu erhöhen.

Die oben erwähnte allgemeine Techniker-Versammlung der Vereins-Verwaltungen zu Dresden im Jahre 1865 beantwortete die aufgestellte Frage:

> «Ist es nach den bisherigen Erfahrungen und Preisen schon als rathsam zu erachten, mit verstählten und cementirten Schienen oder Schienen ganz aus Stahl in freier Bahn grössere Versuche anzustellen?»

dahin, dass solche Versuche zu empfehlen seien.

Die folgende allgemeine Techniker-Versammlung des Vereins zu München im Jahre 1868 sprach sich über die Versuche mit cementirten Schienen, Stahlkopfschienen, Puddelstahl- und Gussstahlschienen dahin aus, dass die Erfahrungen darüber wegen der verhältnissmässig kurzen Zeit, während der solche Schienen in Verwendung seien, noch kein endgültiges Urtheil gestatteten, doch lasse sich schon entnehmen, dass die Verwendung von cementirten Schienen, von Puddelstahl- und Gussstahlschienen einen wesentlichen Fortschritt gegenüber der Verwendung von Eisenschienen bekunde und dass es dringend wünschenswerth sei, für die Feststellung des wirthschaftlichen Werthes der Schienen von verschiedenen Materialien genau vergleichende Beobachtungen zu machen und die Erfahrungen zusammenzustellen.

Die darauf folgende Techniker-Versammlung des Vereins zu Düsseldorf im Jahre 1874 sprach sich über die Bessemerstahl-Schienen in folgender Weise aus:

> «Die Bessemerstahl-Schienen zeichnen sich durch eine sehr langsame, gegen die Schienen aus Eisen und Puddelstahl weit gleichmässigere Abnutzung aus und versprechen eine lange Dauer, weshalb ihre Verwendung trotz vorgekommener Brüche zu empfehlen ist.»

Zugleich wiederholte diese Versammlung nochmals die Nothwendigkeit der Einführung einer übereinstimmenden Schienen-Statistik auf den Vereinsbahnen und machte dem entsprechend specielle Vorschläge. Die Anforderun-

gen an diese Statistik waren jedoch zu umfassend gestellt, dieselbe kam nicht allgemein zur Einführung und wird erst jetzt nach den Beschlüssen der im Juni d. J. abgehaltenen Techniker-Versammlung zu Constanz in vereinfachter Form zur allgemeinen Einführung gelangen.

Diese allgemeinen statistischen Arbeiten der Vereinsbahnen können greifbare Resultate selbstverständlich erst nach einer Reihe von Jahren ergeben, während es doch von der grössten Wichtigkeit ist, die bis jetzt vorliegenden Erfahrungen über die Dauer der Schienen benutzen und darnach in der Wahl des Materials der Schienen ein sicheres Urtheil gewinnen zu können. In der Hoffnung, dass auch andere Bahnverwaltungen die Resultate ihrer vergleichenden Versuche über die Dauer der Schienen verschiedener Qualitäten veröffentlichen werden, theile ich im Nachfolgenden die Erfahrungen hierüber auf den Köln-Mindener Bahnen mit.

Um über das Verhalten der Schienen aus verschiedenen Materialien unter gleichen Verhältnissen sichere Erfahrungen zu gewinnen, wurden im Herbste des Jahres 1864 zu beiden Seiten des Bahnhofs Oberhausen, der frequentesten Strecke der Köln-Mindener Hauptbahn, 4 verschiedene Schienensorten und zwar Feinkornschienen, cementirte Schienen, Puddelstahl- und Bessemerstahl-Schienen aus 6 verschiedenen Fabriken verlegt und wiederholt, zuletzt am 1. October 1875. also nach 11 Jahren einer genauen Revision unterzogen. Das Gesammt-Resultat dieser Versuche ist in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Laufende Nr.	Bezeichnung der Schienen-Arten (Profil birnförmig Kal. IV Köln-Minden).	Ende 1864 wurden Schienen verlegt	Am 1. Oct. 1875 lagen noch in der Bahn	In einem 11jährigen Zeitraume wurden ausgewechselt	
		Stück.	Stück.	Stück.	Proc.
1	Feinkorn-Schienen der Friedr. Wilhelmhütte bei Troisdorf . . .	150	35	115	76,7
2	Eiserne cementirte Schienen von Phönix in Ruhrort	150	55	95	63,3
3	Puddelstahlschienen von Funk & Elbers in Hagen	12	8	4	33,3
4	Puddelstahlschienen von Hoesch & Söhne in Lendersdorf. . . .	12	8	4	33,3
5	Bessemerstahl-Schienen von Hoesch & Söhne in Lendersdorf .	149	142	7	4,7
6	Bessemerstahl-Schienen von Fr. Krupp in Essen	147	141	6	4,1
7	Bessemerstahl-Schienen des Bergwerks- und Hütten-Vereins in Hoerde	150	148	2	1,3

Leider ist es nicht möglich gewesen, diesen Versuch länger rein durchzuführen, da etwa die Hälfte der Schienen aller Versuchsarten des Minden-Deutzer Gleises im Jahre 1874 hat aufgenommen werden müssen und sind diese Schienen theils zum Auswechseln der im Deutz-Mindener Gleise liegenden gleichartigen Schienen, theils in Nebengleisen verwendet, so dass also nur eine 10jährige Vergleichung rein vorliegt. Ferner wurden 102 Stück Feinkornschienen und 102 Stück cementirte Schienen schon früher aufgenommen und zum Theil zur Auswechselung der schadhaft gewordenen Schienen derselben Art, zum Theil in Nebengleisen verwendet. Es ist daher das Resultat der obigen Tabelle für Feinkorn- und cementirte Schienen noch etwas zu günstig, weil die später im Nebengleise verlegten Schienen nicht so angegriffen wurden wie die Schienen in dem Hauptgleise.

Von den ausgewechselten 15 Bessemerstahlschienen ist eine in den Laschenlöchern gebrochen, eine oben im Kopfe abgeschält, die übrigen 13 Schienen waren an den Stössen niedergedrückt und breit gefahren, ohne jedoch unganz geworden zu sein, sie wurden auf eine geringere Länge abgekürzt und so in Nebengleisen wieder verwendet. Dieses Breitfahren des Kopfes an den Stössen findet seine wesentliche Veranlassung mit in der mangelhaften Laschen-Construction der mit einem hirnförmigen Kopfe versehenen Schienen des alten Kal. IV.

Nimmt man aus den drei Zahlen für die Auswechselung der Bessemerstahlschienen das Mittel, so ergiebt dieses nach einer 10jährigen Benutzung in einem sehr stark befahrenen Hauptgleise eine Auswechselung von 3,4 Procent, gegen

33,3 Procent der Puddelstahlschienen,
63,3 " " cementirten Schienen und
76,7 " " Feinkornschienen.

Um die Grösse des Verkehrs, welcher über die Versuchsstrecke befördert worden ist, in Zahlen auszudrücken, sollen nachfolgend die Güterachsen angegeben werden, welche in den letzten Jahren über die fragliche Strecke passirt sind. Diese betrugen

im Jahre 1872 =	580022	im Gl. Dentz-Minden
1873 =	612139	" " "
1874 =	579867	" " "
1875 =	539969	" " "
Summa in 4 Jahren =	2311997	im Gl. Dentz-Minden
also pro Jahr im Durchschnitt =	577999	" " "
im Jahre 1872 =	589982	im Gl. Minden-Dentz
1873 =	628389	" " "
1874 =	558072	" " "
1875 =	519293	" " "
Summa in 4 Jahren =	2295736	im Gl. Minden-Dentz
also pro Jahr im Durchschnitt =	573934	" " "

Güterachsen. Dazu kommen im Durchschnitt pro Jahr auf jedes Gleis rund 86000 Achsen in den über die fragliche Strecke passirten Personenzügen, so dass also in den letzten 4 Jahren im Durchschnitt auf dem Gleise Deutz-Minden = 664000 Achsen und auf dem Gleise Minden-Deutz = 660000 Achsen, oder pro Tag in jeder Richtung durchschnittlich rund 1800 Achsen über die in den beiden Gleisen liegenden Versuchsstrecken befördert worden sind. Es ist das ein sehr erheblicher Verkehr, der auf wenigen Bahnstrecken des Vereins grösser sich finden dürfte.

Diese für die Schienen aus Bessemerstahl ausserordentlich günstigen Resultate stellten sich schon in den ersten Jahren nach dem Legen der Versuchsstrecken unverkennbar heraus und ging die Köln-Mindener Gesellschaft daher schon im Jahre 1868 zur ausgedehnten Anwendung von Schienen

aus Bessemerstahl über, und zwar sowohl zur Auswechselung von schadhaft werdenden Schienen der älteren, wie zu dem Oberbau der neuen Bahnen, deren von der Köln-Mindener Gesellschaft in den Jahren 1868 bis 1874 = 518,5 Kilom. = 69,1 Meilen gebaut worden sind. — Auf diese Weise schritt die Verwendung von Stahlschienen sehr rasch fort und waren auf den Bahnen der Köln-Mindener Gesellschaft am Schlusse des Jahres 1875 = 1662,75 Kilom. oder 221,7 Meilen Gleise aus Schienen von Bessemerstahl hergestellt. Die bisherigen Erfahrungen haben auch bei dieser ausgedehnten Verwendung von Stahlschienen die bei den im Jahre 1864 bei Oberhausen verlegten Versuchsstrecken gewonnenen Resultate vollständig bestätigt, wie solches aus folgender Uebersicht der bis jetzt schadhaft gewordenen und ausgewechselten Stahlschienen hervorgeht.

Lfde. Nr.	Jahr.	Am Schlusse des Jahres waren Bessemerstahl-Schienen verlegt:		Im Laufe des Jahres wurden als unbrauchbare Schienen ausgewechselt:		
		Lfde. Meter.	Stück.	Lfde. Met.	Stück.	Procent.
1	1868	12213	1853	—	—	—
2	1869	144105	21867	204	31	0,142
3	1870	515726	78259	129	20	0,025
4	1871	920085	139618	357	54	0,039
5	1872	1468542	222844	610	93	0,042
6	1873	2242574	340300	2254	342	0,101
7	1874	3062960	452660	4863	738	0,158
8	1875	3325540	504634	2291	347	0,069
	Summa in 8 Jahren bei einem durchschnittlichen Alter der Schienen von 2,5 Jahren .			10708	1625	0,322

Diesen Zahlen können leider entsprechende Zahlen für die Auswechselung eiserner Schienen nicht gegenübergestellt werden, da auf den neuen Bahnstrecken fast nur Stahlschienen verwendet wurden. Auf der Köln-Mindener Hauptbahn ist jedoch seit dem Jahre 1868 und zwar vorzugsweise in den Hauptgleisen ein Quantum eiserner Schienen von demselben neuen Kaliber V, wie solches die Stahlschienen haben, neben den Strecken aus Bessemerstahl-Schienen verwendet und können die hier im Jahre 1875 vorgekommenen Auswechselungen einander gegenüber gestellt werden.

Auf der Köln-Mindener Hauptbahn lagen am 1. Januar 1875 = 266378^{m} eiserne Schienen des Kal. V (etwa $^{7}/_{8}$ Feinkorn- und $^{1}/_{8}$ sehnige Schienen) von einem Durchschnittsalter von 6,98 Jahren und mussten im Laufe des Jahres 1875 von diesen Schienen 17988^{m} = 6,75 Procent ausgewechselt werden, während auf derselben Bahn am 1. Januar 1875 = 983494^{m} Bessemerstahl-Schienen von einem Durchschnittsalter von 3,80 Jahren lagen, von denen im Laufe des Jahres nur 1985^{m} = 0,20 Procent ausgewechselt werden mussten.

In diesen Procentsätzen sind selbstverständlich die in den Gleisen gebrochenen Schienen, welche den Haupttheil der unbrauchbar gewordenen Stahlschienen ausmachen, mit enthalten, während die vor dem Einlegen durch unvorsichtiges Abladen etc. gebrochenen Schienen darin nicht einbegriffen sind.

Der gegen die Bessemerstahl-Schienen im Vergleich zu den eisernen Schienen mehrfach angeführte Grund des leichteren Brechens hat der Köln-Mindener Verwaltung bei ihrer ausgedehnten Verwendung von Stahlschienen zu Beidenken Veranlassung nicht gegeben. Allerdings ist die Zahl der brechenden Schienen, namentlich in der ersten Zeit nach dem Befahren der Gleise bei den Stahlschienen grösser als bei den Eisenschienen, doch ist die Zahl der brechenden Schienen im Verhältnisse zur Gesammtzahl derselben immer noch gering. Die Summe der auf den Bahnen der Köln-Mindener Gesellschaft bis zum Schlusse des Jahres 1875 gebrochenen Bessemerstahl-Schienen beträgt = 1201 Stück, was von der Gesammtzahl der bis dahin verwendeten 504634 Stück Schienen aus Bessemerstahl = 0,238 % ausmacht. — Dieses Procent-Verhältniss stimmt mit dem Durchschnitte der gebrochenen Schienen auf den sämmtlichen Preussischen Bahnen nahe überein, da auf diesen bis zum Schlusse des Jahres 1874 = 1393382 Stück Schienen aus Bessemerstahl verlegt und davon 2920 Stück, also 0,21 Procent gebrochen waren. — Durch den Bruch von Bessemerstahl-Schienen sind auf den Bahnen der Köln-Mindener Gesellschaft bis jetzt Unfälle nicht verantasst, die Brüche werden in der Regel sehr frühzeitig entdeckt und erhalten die Wärter und Rottenarbeiter, welche eine gebrochene Schiene finden, eine Prämie von 6 Mark, um dadurch die Aufmerksamkeit derselben zu verschärfen.

Der Uebersichtlichkeit wegen erlaube ich mir die wesentlichsten Resultate der im Vorstehenden dargelegten Erfahrungen auf den Bahnen der Köln-Mindener Gesellschaft über die Dauer der Schienen nochmals kurz zusammenzustellen.

1) Nach den Erfahrungen auf der im Jahre 1864 verlegten Versuchsstrecke bei Oberhausen, wo auf jedem Gleise in den letzten 4 Jahren im Durchschnitt täglich 1800 Achsen passirten, sind nach 10jährigem Befahren

a) von Feinkornschienen . . . . . = 76,7 %
b) von cementirten Schienen . . . = 63,3 «
c) von Puddelstahlschienen . . . . = 33,3 «
d) von Bessemerstahl-Schienen . . . = 3,4 «

der verlegten Schienen ausgewechselt.

2. Auf den sämmtlichen Bahnen der Köln-Mindener Gesellschaft sind von dem Jahre 1868 bis zum Schlusse des Jahres 1875 = 504634 Stück Schienen aus Bessemerstahl verwendet und in diesen 8 Jahren im Ganzen 1625 Stück Schienen als unbrauchbar ausgewechselt, was bei einem mittleren Alter der Schienen von 2,5 Jahren = 0,322 % der verlegten Schienen ausmacht.

3) Auf der am stärksten befahrenen Köln-Mindener Hauptbahn wurden im Jahre 1875 von den dort verlegten 266378^{m} Eisenschienen Kal. V ($^{7}/_{8}$ Feinkorn-, $^{1}/_{8}$ sehnige Schienen) bei einem Durchschnittsalter von 6,98 Jahren = 6,75 Procent ausgewechselt, während auf derselben Bahn von den dort verlegten 983494^{m} Schienen aus Bessemerstahl bei einem Durchschnittsalter von 3,80 Jahren = 0,20 Procent ausgewechselt werden mussten.

Es sind das für Bessemerstahl-Schienen so ausserordentlich günstige Resultate, und traten diese hier schon so bald nach der ersten versuchsweisen Verwendung solcher Schienen hervor, dass für die Köln-Mindener Gesellschaft

die Frage über die Wahl des Materials zu den Schienen seit Jahren entschieden ist. Es sind von derselben seit 1867 = 16 Millionen Kilogr. Eisenschienen und 139 Millionen Kilogr. Bessemerstahl-Schienen, seit 1872 aber Eisenschienen überhaupt nicht mehr bezogen und hat die Gesellschaft durch dieses kräftige Vorgehen in der Beschaffung von Stahlschienen unbedingt einen grossen ökonomischen Vortheil erzielt, obgleich in den Jahren der Hauptbeschaffungen die Preise der Eisenschienen zu denen der Stahlschienen noch wie 3 zu 4 oder 4 zu 5 sich verhielten. — Gegenwärtig, wo die Preise der Eisen- und und Stahlschienen fast gleich stehen, wo Erfahrungen wie die vorstehend mitgetheilten vorliegen, wo in der Fabrikation der Stahlschienen noch Fortschritte gemacht sind und die Furcht vor dem Brechen der Stahlschienen durch die Erfahrung auf ein richtiges Maass zurückgeführt ist, kann die Wahl um so weniger zweifelhaft sein.

Ueber die Länge von Bessemerstahl-Schienen.

Mittheilung des Bahndirectors **Wernich** in Breslau.

Die Thatsache, dass die Oestorreichische Staatseisenbahngesellschaft auf dem ersten Theile ihrer zur Zeit im Bau begriffenen Bahnstrecke Temesvar-Orsova Stahlschienen von neun Meter Länge verlegt hat, muss zum Nachdenken darüber anregen, ob die Verwendung so langer, von den bisher üblichen Maassen nicht unerheblich abweichender Schienen als ein Fortschritt des Eisenbahnwesens zu betrachten ist.

Bekanntlich hat die Frage, welche Länge der Schienen zu empfehlen sei und aus welchen Gründen, der Techniker-Versammlung der Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen zu München im Jahre 1868 zur Beantwortung vorgelegen. Aus den von 48 Bahnverwaltungen eingegangenen Berichten ging als allgemein ausgesprochene Ansicht hervor, dass sich zur Verminderung der Schienenstösse und damit zur Erzielung eines geringeren Kostenaufwandes für die Anschaffung von Stossbefestigungs-Materialien, sowohl bei der ersten Herstellung als auch bei der Unterhaltung, sowie zur Erreichung einer grösseren Stabilität und ruhigeren Fahrt und somit zur Schonung des Betriebs-Materiales möglichst lange Schienen empfehlen, während gegen die Anwendung solcher sprechen:

a. «die Schwierigkeit einer gnten nnd nicht zn kostspieligen Fabrikation;
b. die erschwerte Handhabung beim Anf- und Abladen und Verlegen;
c. der verhältnissmässig grössere Zwischenraum, welcher zur Ermöglichung der Ausdehnung bei Temperatur-Veränderungen zwischen den Schienenköpfen zu belassen ist;
d. der grössere Verlnst an Schienen-Material bei der Auswechselung in Folge einzelner schadhafter Stellen.»

Der Beschluss lautete domzufolge:

«Die moisten Ansichten vereinigen sich auf Anwendung von Schienen mit einer Länge zwischen 6,5 nnd 7 Meter.»

Obgleich die Rheinische Eisenbahn in ihrer Beanwortung nicht mit Unrecht hervorhob, dass die gestellte Frage in dieser Allgemeinheit nicht beantwortet werden könne, indem die vortheilhafteste Länge der Schienen, abgesehen von örtlichen Verhältnissen, welche unter Umständen andere Schwellentheilungen bedingen, von der ganzen Construction des Oberbanes abhängig sei, so lassen doch die Mittheilnngen aller Bahnverwaltungen keinen Zweifel darüber zu, dass man insgesammt lediglich den Oberban mit eisernen Schienen anf Schwellenunterlagen bei dieser Frage im Ange gehabt habe. Es ist dies nnch sehr erklärlich, da sowohl dio Verwendung von Stahlschienen als anch die Herstellnng des ganz eisernen Oberbanes im Jahre 1868 über das Stadinm der Versuche noch nicht eben weit hinaus gelangt war.

Wenn man jedoch erwägt einerseits, dass die Stahlschienen in Bezug anf Fabrikation, Festigkeit, Ausdehnnng durch die Temperatur nnd Abnntzung ein von den Eisenschienen wesentlich abweichendes Verhalten zeigen, anderseits, dass die Einführung der Oberban-Systeme ganz in Eisen (Ilif) wenigstens für alle im nordöstlichen Theile von Deutschland belegenen Bahnverwaltungen trotz der niedrigen Eisenpreise selbst gegenwärtig keineswegs als eine finanziell vortheilhafte Maassregel sich herausstellt, so dürfte immerhin der Versuch gerechtfertigt erscheinen, durch näheres Eingehen auf die oben angeführten vier Punkte die Verwendung von neun Meter langen Bessemer-Stahlschienen anf Schwellennnterlagen zu vertheidigen.

Die Bessemerstahlschienen haben seit dem Jahre 1868 eine grossartige Verbreitung gewonnen. Nach dem Organe für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1869, III. Supplement-Band, pag. 1 nnd 7, waren nltimo 1867 auf nnr vier preussischen Eisenbahnen nnd zwar:

Altona-Kiel	=	83 Meter,
Berlin-Hamburg	=	5030 «
Nied.-Märk. Bahn	=	4555 «
Saarbrücker «	=	461 «
zusammen	=	10129 Metor oder

$\frac{10129}{6{,}59}$ = rdt. 1540 Stück Bessemerstahlschienen in Gleisen vorhanden, während nach der im Preussischen Handelsministerium über das Verhalten der Bessemerstahlschienen angefertigten Zusammenstellnng d. d. Berlin im März 1876 am Schlusse des Jahres 1874 auf 24 preussischen Eisenbahnen 1,393,382 Stück, also mehr als neunhundertmal so viel, verlegt waren. Mit dieser gewaltigen quantitativen Ausdehnnng ist die qualitative Verbesserung in der Fabrikation der Stahlschienen Hand in Hand gegangen; besonders nachdem dio Hütten allgemein angefangen haben, den üblichen Stabilitätsproben die chemische Analyse auf Silicium- nnd Phosphor-Gehalt des Matoriales hinzuzufügen, das Richten der Schienen nicht durch Druck auf den Steg mittels entsprechend geformter abgerundeter Stempel vorzunehmen, die Einklinkungen ganz fortzulassen und die Laschenlöcher nicht unter dem Stosswerke zu lochen, sondern durch Bohrung zu gewinnen. Als ein Beweis, wie weit es gelungen ist, anch der Unsicherheit einer überall gleichmässig guten Auswalzung sehr

langer Schienen in jüngster Zeit Herr zu werden, darf wohl auf eine Notiz in der «Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architecten-Vereins vom März 1876 No. 12, pag. 128 aufmerksam gemacht werden, nach welcher zur Zeit in Amerika Stahlschienen von 60 Fuss engl. rdt. 18 Meter Länge gewalzt und unzerschnitten verwendet werden.

Dazu kommt, dass der Preisunterschied zwischen Gussstahlschienen und Eisenschienen mit Feilkornkopf in den letzten Jahren so erheblich abgenommen hat, dass die Einheitspreise für beide Materialien loco Hütte zur Zeit ungefähr gleich hoch stehen. Es liegt dies daran, dass die Stahlschienen einen viel grösseren Preisrückgang im Verhältniss zu den Eisenschienen erfahren haben. Ein Beispiel möge diese Preisbewegung veranschaulichen.

Wenn man nach den Angaben des «Deutschen Suhmissions-Anzeigers» resp. der «Jacob'schen Eisenbahn-Suhmissions-Berichte» die Preise der Mindestfordernden aller seit 1874 in Berlin stattgehabten Submissionen auf Eisen- und Stahl-Schienen auszieht, und dieselben zur Ermöglichung eines directen Vergleiches insgesammt auf die Gewichtseinheit von 1000 Kilogrm. (1 Tonne) berechnet, so lässt sich die rückgängige Bewegung im Preise beider Schienengattungen, wie in Fig. 7 auf Taf. G angegeben, graphisch darstellen.

Aus dieser Tabelle geht die auffällige Thatsache hervor, dass im April dieses Jahres in Berlin die Bessemerstahlschienen sich billiger, als die Eisenschienen mit Feilkornkopf gestellt haben.

Wenn auch derartige Erscheinungen auf die zur Zeit ungesunden Zustände in unserer Schienenproduction hindeuten, so wird doch die Zunahme in dem Preisunterschiede zwischen Stahl- und Eisenschienen, welche mit der demnächst wohl eintretenden Wiederbelebung unserer gesammten Eisenindustrie zu erwarten steht, sich mit Rücksicht auf das reichliche Angebot und die Concurrenz unter den vielen neu entstandenen Hüttenwerken immerhin in mässigen Grenzen halten.

Ausserdem kommt die Ersparniss an Kleineisenzeug, welche die Verlegung längerer Schienen zur Folge hat, dem für Stahlschienen anzulegenden höheren Ankaufspreise zu Gute. Die Anzahl der Schienenstösse pro Kilometer Gleislänge beträgt:

bei 6,6 Meter Länge = 2.151 = 302 Stück,
« 9 « « = 2.111 = 222 «
im letzteren Falle also = 80 Stösse weniger.

Nach heutigen Preisen berechnen sich die Kosten für einen schwebenden Stoss etwa wie folgt:

2	Stück Winkellaschen à	1,60 Mark	= 3,20	Mark
4	« Laschenbolzen à	1,75 «	= 0,70	«
4	« Fixirungsplättchen à	0,25 «	= 0,10	«
		zusammen	= 4,00	Mark,

demnach für 80 Stösse = 320 Mark,

ebenso hoch beziffert sich demnach die Ersparniss pro Kilometer Gleislänge.

Unter diesen Umständen dürfte «die Schwierigkeit einer guten und nicht zu kostspieligen Fabrikation» der Verwendung von 9 Meter langen Stahlschienen um so weniger entgegen stehen, als die grössere Festigkeit des Stahles gegenüber dem Eisen den Bahnverwaltungen ein Mittel an die Hand giebt, durch Wahl eines Schienenprofiles von entsprechend geringerem Querschnitte, also durch Gewichtsermässigung, den höheren Einheitspreis für Stahlschienen weiter auszugleichen.

Die Festigkeiten von Eisen und Stahl verhalten sich wie 2:3. Um ganz sicher zu gehen, wählt Winkler in seinem Buche «der Eisenbahn-Oberbau», Prag 1875, pag. 250 die Sicherheitscoefficienten:

für Schmiedeeisen zu 0,75 Tonnen pro □-Centim.
« Stahl « 1,00 « « «

also das Verhältniss von 3:4 und construirt (pag. 77 und 256) unter der Annahme einer Tragkraft von 6,5 Tonnen und einer Schwellentheilung von 0,95 Meter seine bekannten «Normalprofile» für Eisenschienen und Stahlschienen der Hauptbahnen, wonach erforderlich ist:

	für Eisenschienen.	für Stahlschienen.
an Höhe	130mm	123mm
an Gewicht pro lfd. Meter	37,2 Kilogrm.	31,8 Kilogrm.

In der That wenden nach Winkler pag. 75 die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn und die böhmische Westbahn Stahlschienen von nur 31,6 Kilogrm. Gewicht pro lfd. Meter an, während die Oesterreichische Staatsbahn in Beachtung des § 15 der technischen Vereinbarungen, wonach die Schienen 7000 Kilogrm. bewegter Last pro Rad mit Sicherheit tragen sollen, Stahlschienen von 33 Kilogrm. Gewicht pro lfd. Meter verlegt hat. Mit Rücksicht auf die bei den deutschen Hauptbahnen ziemlich allgemein übliche Schwellentheilung von 1,0 Meter erscheint es gerathen, für unsere Verhältnisse kein geringeres Einheitsgewicht als 33 Kilogrm. pro lfd. Meter zu Grunde zu legen.

Es ist nun leicht zu ermitteln, welche Verschwendung man treibt, wenn man schwerere Stahlschienen als nöthig in Gebrauch nimmt. Beispielsweise wendet die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn zur Zeit Stahlschienen an, welche das nämliche Profil wie die Eisenschienen haben und pro lfd. Meter 38,23 Kilogrm. wiegen. Wird dies Gewicht auf 33,0 Kilogrm. ermässigt, so werden pro Meter Schiene 5,23 Kilogrm. und pro Meter Gleis 10,46 Kilogrm., daher pro Kilometer Gleis 10460 Kilogrm. weniger zu beschaffen sein, was bei einem Einheitspreise von 170 Mark pro 1000 Kilogrm. Bessemerstahlschienen einer Minderausgabe von 1780 Mark pro Kilometer Gleis (13350 Mark pro Meile) gleich kommt: eine Summe, welche bei der zeitigen Ersparnisstendenz aller Bahnverwaltungen immerhin der Beachtung werth ist.

Das geringere Gewicht der Schienen erleichtert aber auch die Handhabung beim Auf- und Abladen und Verlegen.

Nach Heusinger von Waldegg «Die neuesten Oberbau-Constructionen der dem Vereine Deutscher Eisenbahnverwaltungen angehörenden Eisenbahnen» Wiesbaden, 1871 besitzen folgende deutsche Bahnen die ihrem Gesammtgewichte pro Schiene nach schwersten Schienen:

Badische Staatsbahn	7,5 . 37,3	= 279,75 Kilogrm.
Berlin-Potsdam-Magdeburg	7,53 . 37,84	= 284,94 «
Berlin-Stettin	7,53 . 36,65	= 275,97 «
Berlin-Hannover	7,53 . 36,95	= 278,23 «

Vorausgesetzt also, dass ein Gewicht der einzelnen Schiene von 284 Kilogrm. die Grenze hinsichtlich der bequemen Manipulation bezeichnet, so würde für die 33 Kilogrm. pro lfd. Meter

schweren Stahlschienen eine Länge von 284 : 33 = 8,6 Meter jedenfalls statthaft erscheinen. Bei 9 Meter Länge wiegen diese Stahlschienen 297 Kilogrm., es tritt also nur eine Gewichtsvermehrung um 13 Kilogrm. ein.

Die Mehrzahl der deutschen Bahnverwaltungen hat nun Schienen mit einem Durchnittsgewichte von rdt. 250 Kilogrm. im Gebrauche; gegenüber diesen würden die 297 Kilogrm. schweren 9 Meter langen Stahlschienen, wenn man die Leistung eines beim Schienentransport beschäftigten Arbeiters zu 50 Kilogramm annimmt, nur einen Mann mehr bei allen Manipulationen mit der Schiene beanspruchen. Waren also bisher bei den 250 Kilogrm. schweren, 6,6m langen Schienen 5 Mann nöthig, so werden für die rdt. 300 Kilogrm. schweren, 9 Meter langen Schienen 6 Mann erforderlich. Die Arbeitskraft vermehrt sich also um $^1/_6$ oder 16,33 %, während an Gleislänge 9 — 6,6 = 2,4m oder 36,3 % mehr beim Verlegen geschafft wird. Der Gewinn in der Leistung beim Oberbaulegen ist demnach mehr als doppelt so gross wie die Einbusse an Arbeitskraft.

Wenn demnach die «erschwerte Handhabung beim Auf- und Abladen und Verlegen» von der Anwendung 9 Meter langer Stahlschienen in der Voraussetzung nicht zurückschrecken dürfte, dass ein der Festigkeit des Stahles entsprechendes Profil zu Grunde gelegt wird, so möchte ebenso wenig die Rücksicht auf Temperatur-Einflüsse bei näherer Erwägung gegen die vorgeschlagene Schienenlänge sprechen.

Es ist bekannt, dass die Wärme eine wesentlich geringere Einwirkung auf ungehärteten Stahl, mit dem man es bei der Schienenfabrikation ausschliesslich zu thun hat, ansübt als auf Schmiedeeisen, so dass also Stahl beim Steigen der Temperatur sich weniger ausdehnt, beim Sinken derselben weniger schwindet als Eisen. Für 100 Grad Celsius beträgt der Ausdehnungscoefficient:

für Schmiedeeisen $^1/_{812}$ = 0,00123
für ungehärteten Stahl $^1/_{927}$ = 0,00108,

demnach für 1° Celsius:

für Schmiedeeisen = 0,0000123
für ungehärteten Stahl = 0,0000108.

Wenn man nun nach Winkler (pag. 67 des oben erwähnten Werkes) bezeichnet mit:

δ den Spielraum an den Stössen.
t die Temperatur beim Legen der Schienen
t_0 die höchste vorkommende Temperatur } nach Celsius,
l die Länge der Schienen,
α den Ausdehnungscoefficienten für 1° Celsius,

so ist allgemein $\delta = \alpha\,(t_0 - t)\,l$.

Da sich der nothwendige Spielraum nicht immer genau herstellen und erhalten lässt, auch die Schienen nicht alle genau die nämliche Länge haben, so ist es zweckmässig, dem nach dieser Formel sich ergebenden Werthe von δ eine Constante von etwa 2 Millimetern zuzuschlagen, so dass, wenn man noch für t_0 bei unsern klimatischen Verhältnissen 40° C. annimmt, obiger Ausdruck sich also gestaltet:

$$\delta = \alpha\,(40 - t)\,l + 2 \text{ Millimeter.}$$

Will man δ in Millimetern ausdrücken, so wird für 6,6 Meter lange Eisenschienen:

$$\delta = 0{,}0123\,(40 - t)\,6{,}6 + 2,$$

während für 9 Meter lange Stahlschienen sich ergiebt:

$$\delta = 0{,}0108\,(40 - t)\,9 + 2.$$

Hiernach ist folgende Tabelle berechnet, aus welcher der erforderliche Spielraum für Eisen- und Stahlschienen zu 6,6 und 9 Meter Länge von 10 zu 10° Temperatur-Unterschied ersichtlich ist.

t Grad Celsius.	Spielraum in Millimetern bei: Eisenschienen. à 6,6m	à 9m	Stahlschienen. à 6,6m	à 9m	Bemerkungen.
+ 40	2,0	2,0	2,0	2,0	
+ 30	2,8	3,1	2,7	3,0	
+ 20	3,6	4,2	3,4	4,0	
+ 10	4,4	5,3	4,1	4,9	
± 0	5,2	6,4	4,8	5,9	
— 10	6,1	7,5	5,6	6,9	
— 20	6,9	8,6	6,3	7,8	
— 30	7,7	9,7	7,0	8,8	

Als Hauptresultat stellt sich somit heraus, dass im schlimmsten Falle, bei 30° C. Kälte, der Spielraum bei 9 Meter langen Stahlschienen um 8,8 — 7,7 = 1,1 Millimeter grösser ist als bei Eisenschienen von der zur Zeit sehr gebräuchlichen Länge von 6,6 Meter.

Gegenüber den gleichfalls angewendeten 7,53m langen Eisenschienen ermässigt sich diese Differenz auf 0,3 Millimeter. Wenn es sich aber nur um so verschwindend kleine Maasse handelt, so erscheint die Besorgniss vor dem «verhältnissmässig grösseren Zwischenraume» an den Stössen bei der Verwendung 9 Meter langer Stahlschienen durchaus ungerechtfertigt.

Endlich bleibt noch zu erörtern, ob «der grössere Verlust an Schienenmaterial bei der Auswechselung in Folge einzelner schadhafter Stellen», die Vermeidung so langer Stahlschienen gebietet.

Unzweifelhaft würde dies der Fall sein, wenn die Bessemerstahlschienen die Neigung, stellenweise schadhaft zu werden, in dem nämlichen hohen Grade besässen wie die Eisenschienen.

Um den Nachweis zu erbringen, dass die Bessemerstahlschienen sich in dieser Hinsicht gänzlich verschieden von Eisenschienen verhalten, ist es nöthig, den Unterschied der Begriffe «Verschleiss» und «Zerstörung» oder «regelmässige und unregelmässige Abnutzung» der Schienen zunächst klar zu legen.

Nach Pollitzer umfasst der Begriff «Verschleiss oder regelmässige Abnutzung» den natürlichen, nach gewissen Gesetzen unaufhaltsam sich vollziehenden Verlauf, den die nach richtigem Profile construirte, aus gutem Materiale fehlerfrei fabricirte Schiene unter den Einwirkungen des Betriebes mit Rücksicht auf ihren Bestand nehmen muss.

Der Begriff der «Zerstörung oder der unregelmässigen Abnutzung» hingegen schliesst in sich einen unnatürlichen, weder mit dem ganzen Wesen der Schiene noch mit den auf ihren Bestand Einfluss habenden Einwirkungen in ursächlichen Zusammenhange stehenden Verlauf ihres Bestandes, wo das Zerstörende in ihr durch Material- oder Fabrikationsfehler latent ist und nur eines geringen mechanischen Impulses bedarf, um die Zerstörung sichtbar zu Tage treten zu lassen.

Gleichwie also das Material, die Paketirung und der weitere Hergang bei der Fabrikation von vornherein die Bedingungen für die durch den Gebrauch der Schienen späterhin sich ergebende besondere Art des Verschleisses enthalten, so lässt umgekehrt diese einen Rückschluss zu auf die verwendeten Materialien und die bei der Schienenfabrikation etwa vorgekommenen Fehler.

Die regelmässige Abnutzung nun vollzieht sich um so langsamer, je widerstandsfähiger das Material ist und erscheint um so gleichmässiger, je homogener die Textur desselben ist. Bei Bessemerstahlschienen zeigt sie sich als ein gleichmässiger, von einzelnen Bahnverwaltungen bis zu 10 Millimeter beobachteter Abschliff, mit einer nach dem Innern des Gleises gerichteten geneigten Ebene, welche etwa der Conicität der Radreifen entspricht; auf stark betriebenen Bremsstrecken und in scharfen Curven kann man indessen auch papierbogenstarke Abblätterungen in Folge der starken Reibung wahrnehmen. Bei den im Allgemeinen weicheren Eisenschienen machen sich ausser den abschleifenden auch die pressenden Einwirkungen der Räder bemerkbar, welche, falls das Material im Uebrigen gleichartig ist, die langen drahtartigen Stanebbärte entlang den Schienenköpfen hervorbringen.

Hinsichtlich des regelmässigen Verschleisses besteht demnach zwischen den Bessemerstahl- und den Eisen-Schienen der Unterschied wesentlich nur in der dem höheren Härtegrade entsprechend verlängerten Dauer des Abnutzungsprocesses. Dass eben hierauf der Hauptwerth der Stahlschienen beruht, erhellt beispielsweise daraus, dass auf der Köln-Mindener Bahn, welche ultimo 1874 nahezu eine halbe Million Stück Bessemerstahlschienen im Gebrauche hatte, und auf der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, bei welcher bis ultimo 1874 über manche Parthieen von Bessemerstahlschienen eine Last von 10 Millionen Brutto-Tonnen gerollt war, bis ebendahin auch noch nicht eine Schiene der Abnutzung wegen hat ausgewechselt werden müssen.

Während die regelmässige Abnutzung sich über die ganze Länge der Schienen gleichmässig erstreckt, tritt die unregelmässige stellenweise auf.

Nach Gareke, dessen vortreffliche, in der «Zeitschrift für Bauwesen» 1874, pag. 210 ff. veröffentlichte Abhandlung über «Material, Fabrikation und Verschleiss der Eisenbahnschienen» hier als bekannt vorausgesetzt wird, lässt sich der aus der Natur des Materiales hervorgehende unregelmässige Verschleiss nach der chemischen Beschaffenheit und nach der Verarbeitung des Rohmateriales trennen in:

1. Schienenbrüche;
2. Schienenausbrüche;
3. Druckflecken;

während die aus der Fabrikationsweise abzuleitende «Zerstörung» der Schienen, welche im Allgemeinen auf Schweissfehler zurückzuführen ist, der verticalen oder horizontalen Paketirung entsprechend, zu sondern ist in:

4. verticale Abtrennungen;
5. horizontale «
6. combinirte «

Der Umstand, dass bei Gussstahlschienen die Paketirung gänzlich fortfällt, dieselben vielmehr aus einem Blocke erzeugt werden, lässt alle Fehler als beseitigt erscheinen, welche aus der mangelhaften Schweissung des Materiales bei Eisen-, cementirter und Puddelstahl-Schienen entspringen. Nachdem aber, heisst es im Organ Snppl. III. 1869, pag. 14, beinahe jede eintretende Schadhaftigkeit der drei genannten Schienengattungen sich auf Schweissfehler zurückführen lässt, so ist damit das Uebergewicht der Gussstahlschienen über alle aus Lamellen erzeugten Schienen sicher gestellt, vorausgesetzt, dass es gelingt, die dem Gussstahl noch anhaftenden Mängel zu beseitigen.

Die ad 4, 5 und 6 erwähnten Fehler kommen daher bei Bessemerstahlschienen überhaupt nicht vor; eine Thatsache, die für die vorliegende Frage von schwer wiegender Bedeutung ist.

Was die in Folge von Material-Mängeln sich zeigenden Schäden anbetrifft, so lassen sich die Schienenausbrüche auf verbrannte oder rohe Stellen, die Druckflecken auf Blasenbildungen zurückführen; beide treten vorzugsweise bei körnig gepuddeltem Materiale, also bei Feinkorneisen und Puddelstahl, weniger beim Bessemerstahle auf.

Die bei Weitem häufigste Veranlassung zum Answechsein von Bessemer-Stahlschienen sind Schienenbrüche.

Je weniger die Statistik der Schienenabnutzung sich bis jetzt entwickelt hat, desto mehr Anerkennung verdient die bereits oben erwähnte Zusammenstellung aus dem Kgl. Preuss. Handelsministerium vom März 1876 über das Verhalten der Bessemerstahlschienen. Nach derselben kann die Auswechslung der Stahlschienenlieferungen der bekanntesten Fabrikanten Deutschlands aus umstehender Tabelle entnommen werden.

Ausser den Rheinischen Stahlwerken in Ruhrort, die sich im Uebrigen (cf. Spalte k und l) besonders vortheilhaft hervorthun, fällt der hohe Procentsatz (97 %) der in Folge von Bruch nothwendig gewordenen Auswechselungen bei den Osnabrücker Stahlschienen auf; eine Wahrnehmung, die sich daraus erklärt, dass bis 1873 auf diesem Werke das kalte Richten der Schienen durch Druck auf den Fuss mittels scharfkantiger rechteckiger Pressköpfe vorgenommen worden ist, in Folge dessen der Fuss theilweise sichtbare Eindrücke zeigte, von denen strahlenförmige Haarrisse ausgingen, welche die nunmittelbare Veranlassung der meisten Brüche gewesen sind.

Zieht man den Gesammtverbrauch in Betracht, so sind von den 1,393,382 Stück bis ultimo 1874 verlegten Bessemerstahlschienen im Ganzen ausgewechselt worden 3920 Stück oder 0,21 %; und zwar in Folge von Bruch:

durch die Einklinkungen	94	Stück
« « Laschenlöcher	462	«
« das volle Profil	1622	«
in Folge von Bruch =	2178	Stück = 0,16 %
aus anderen Ursachen	742	« = 0,05 «
wie oben =	2920	Stück = 0,21 %.

Das Verhältniss der in Folge von Bruch ausgewechselten Schienen zu den aus anderen Ursachen ausgewechselten ist demnach 2178:742 oder nahezu 3:1. Wenn aber rdt. 75 % der Bessemerstahlschienen bei allen preussischen Bahnverwaltungen in Folge von Bruch aus dem Gleise entfernt werden mussten, so ist es gerechtfertigt, dem Grunde dieser auffallenden Erscheinung nachzuforschen.

Laufende Nummer.	Lieferant resp. Fabrikant.	Zahl der bis ult. 1874 verlegten Bessemer-Stahlschienen.	Es sind ausgewechselt worden: in Folge von Bruch: durch die Einklinkungen.	durch die Laschenlöcher.	durch das volle Profil.	überhaupt 2(d+e+f).	aus anderen Ursachen.	im Ganzen.	in Procenten der verlegten Schienen.	pro 1000 Stück der je 1 Monat verlegt gedachten Schienen.	Procentsatz der in Folge von Bruch ausgewechselten Schienen zu den im Ganzen ausgewechselten.
		Stück.	Stück.	Stück.	Stück.	Stück.	Stück.	Stück.			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m
1	Krupp in Essen	611418	48	285	263	596	213	809	0,132	0,038	74
2	Bochumer Verein	292745	8	59	178	245	77	322	0,159	0,049	76
3	Hoerder Verein	173693	29	74	325	428	102	530	0,305	0,086	80
4	Stahlwerk Osnabrück . .	134969	2	8	660	670	17	687	0,509	0,312	97
5	Actien-Verein Neu-Schottland	79544	1	4	115	120	40	160	0,200	0,084	75
6	Dortmunder Union . . .	46882	5	—	14	19	4	23	0,050	0,044	83
7	Stahlwerk Ruhrort . . .	44104	ohne Einklinkungen.	1	3	4	—	4	0,010	0,006	100
8	Gute-Hoffnungs-Hütte . .	39399	—	—	12	12	29	41	0,100	0,076	30

Das Verhältniss der Schienenbrüche ist weder bei den verschiedenen Fabriken, noch bei den einzelnen Bahnverwaltungen ein constantes; vielmehr liefert ein Werk Material, welches wenige, ein anderes, welches viele Brüche aufzuweisen hat; ebenso zeigen einige Bahnverwaltungen weit mehr Brüche als andere. Hieraus folgt, einerseits, dass die schädlichen Beimengungen, welche die Bruchfähigkeit des Stahles fördern, den Producten der verschiedenen Werke verschieden inne wohnen, andererseits, dass die Behandlung der Schienen bei den einzelnen Eisenbahnen keineswegs eine gleichartige ist.

Die Bruchfähigkeit des Bessemerstahles ist wahrscheinlich dem Phosphor- und Siliciumgehalt des Robmateriales zuzuschreiben; häufig zeigen sich die Brüche an solchen Stellen, welche schon von vorn herein zu feinen, für das unbewaffnete Auge nicht bemerkbaren Einrissen Gelegenheit gegeben hatten, also in den Laschenlöchern und Einklinkungen; am häufigsten jedoch kommen Brüche durch das volle Profil vor, welche theils in der Fabrik beim Richten, theils nach der Anlieferung durch gewaltsame Stösse entstanden sind, sei es in Folge von ungeschickter Behandlung (Werfen) beim Anf- und Abladen, Verlegen und Biegen, sei es in Folge von mangelhafter Lage des Gleises (Frostbenlen).

Wo hier der Hebel angesetzt werden muss, um eine Besserung der Zustände herbeizuführen, ist klar; sowohl die Fabriken, als die Eisenbahnverwaltungen müssen das Ihrige dazu thun. Die Fabriken: indem sie das Robmaterial auf Phosphor- und Siliciumgehalt chemisch untersuchen lassen und dasjenige Robeisen, welches mehr als 1 % Pbosphor enthält, von der Verarbeitung zu Bessemerstahl ausschliessen; indem sie ferner zum Richten der Schienen abgerundete Pressköpfe mit Vorsicht gebrauchen, die Einklinkungen fortlassen und die Laschenlöcher nicht unter dem Stosswerke lochen, sondern ansbohren; die Bahnverwaltungen: indem sie die nutorgeordneten Organe, insbesondere die Bauaufseher und Bahnmeister, über die glasartige Sprödigkeit des kostbaren Materiales belehren, bei der Verladung von Stahlschienen die Herstellung einer geneigten Rutschfläche, welche aus je zwei Paar verlaschten, durch einige Schwellen oder einen Holzbock am Stosse unterstützten Schienen sich ohne Umstände überall errichten lässt, vorschreiben und das Werfen der Schienen beim Anf- und Abladen mit empfindlichen Ordnungsstrafen rügen, indem sie ferner Stahlschienen überhaupt nur auf consolidirtem Untergrunde verlegen, das Biegen zu Curvenschienen mit besonderer Vorsicht ausführen und endlich für eine sorgfältige Unterhaltung des Bahngestänges, namentlich aber für Beseitigung der bohlliegenden (ausgebeutelten) Schwellen, sowie der Frostbenlen, Sorge tragen lassen.

Es ist nicht in Abrede zu stellen, dass seit dem Jahre 1867 von beiden Betheiligten, den Producenten wie den Consumenten, in der Fabrikation und Behandlung der Bessemerstahl-Schienen Fortschritte gemacht worden sind. Deutlich beweist dies nachstehende Tabelle, deren Angaben der mehrerwähnten ministeriellen Zusammenstellung vom März 1876 entlehnt worden sind.

Jahr der Lieferung.	Zahl der Auswechselungen pro Mille der verlegten Schienen. Niederschl.-Märkische Bahn.	Ober-Schlesische Eisenbahn.	West-phälische Eisenbahn.	Köln-Mindener Eisenbahn.
1867	2,83	3,46	34,28	4,30
1868	1,14	5,86	35,71	2,50
1869	2,71	3,80	—	2,77
1870	0,51	1,72	1,25	1,53
1871	1,27	0,78	3,80	2,16
1871/72	1,51	—	—	—
1872	0,16	1,18	0,49	0,56
1872/73	0,44	—	—	—
1873	0,00	0,75	0,37	0,23
1873/74	0,45	—	—	—
1874	0,09	0,59	0,63	0,38

Durchschnittlich betrug hiernach die Auswechselung bei den vier bezeichneten Eisenbahnen:

im Jahre 1867 = 11,22 per Mille,
« « 1874 = 0,40 « «

oder in Verhältnisszahlen ausgedrückt, wie 28:1. Lässt man

aber die Westphälische Eisenbahn wegen der ungewöhnlich hohen Zahl von Auswechseiungeu im Jahre 1867 ausser Betracht, so ergiebt sich für die drei anderen Bahnen als durchschnittliche Auswechselung:

im Jahre 1867 = 3,53 per Mille,
« « 1874 = 0,32 « «

oder das Verhältniss 11:1; mit andern Worten: diese drei Bahnen haben im Jahre 1874 nur den elften Theil der Auswechseiungen des Jahres 1867 erfahren. Leider haben die übrigen Bahnverwaltungen nicht so vollständige Notizen geliefert, dass eine Gesammtübersicht über die Fortschritte in dieser Richtung ziffermässig gegeben werden könnte; immerhin darf aber dem ermittelten Verhältnisse eine genereile Bedeutung beigelegt werden, indem die Anzahl der verlegten Bessemerstahl-Schienen betrug bei der:

Niederschles.-Märkischen Bahn	= 129505	Stück
Oberschlesischen Eisenbahn	= 157656	«
Köln-Mindener «	= 446841	«
bei allen 3 Bahnen also	= 731002	Stück

d. h. mehr als die Hälfte der von allen preussischen Eisenbahnen insgesammt bis ultimo 1874 verlegten 1393382 Stück Bessemerstahl-Schienen.

Als Resultat dieser Darlegungen stellt sich somit heraus, dass die Bessemerstahl-Schienen der «Zerstörung» im Ganzen wenig unterliegen; indem die auf Schweissfehler zurückzuführenden stellenweisen Beschädigungen, welche bei Weitem die meisten Schienen «zerstören», hier ganz entfallen und die Schienenausbrüche nebst den Druckflecken sich sehr viel seltener zeigen als bei Feinkorn-Eisenschienen, vielmehr vorzugsweise nur Schienenbrüche zur Auswechseiung nöthigen. Wenn die Gesammtauswechselung nach Obigem 0,21 % beträgt, worin auch die regelmässige Abnutzung mit inbegriffen ist, so darf die unregelmässige Abnutzung auf höchstens 0,20 %, also ein fünftel geschätzt werden; darunter für Bruch = 0,16 %. — Erwägt man nun noch, dass die Fabriken sowohl durch die Concurrenz mit vielen in den letzten Jahren neu entstandenen Stahlwerken, als auch durch die allmählich mehr und mehr gepflegte Schienenstatistik der Eisenbahnverwaltungen genöthigt werden, den einzelnen Manipnlationen der Fabrikation eine stets wachsende Aufmerksamkeit zuzuwenden, dass ferner in Folge der immer weiter ausgedehnten Verwendung der Bessemerstahl-Schienen auch das Unterpersonal der Bahnverwaltungen sich an die difficile Behandlung des spröden Materiales nach und nach gewöhnen werde: so steht zuversichtlich zu erwarten, dass in dem nächsten Jahrzehnt sehr viel weniger Schienen durch Bruch zerstört werden dürften, als in dem eben verflossenen, dass also der Procentsatz des Bruches von 0,16 % sich noch wesentlich verringern werde. Damit aber verschwindet der hauptsächlichste Anlass zur Zerstörung der Stahlschienen, so dass der «grössere Verlust an Schienenmaterial bei der Auswechseiung in Folge einzelner schadhafter Stellen» für Bessemerstahl-Schienen demnächst gegenstandslos erscheint.

Wenn wir zum Schlusse die Ergebnisse der Untersuchung nochmals kurz zusammen fassen, so ergiebt sich, dass der Verwendung von 9^{m} langen Bessemerstahl-Schienen nichts entgegen steht, indem eine gute und nicht zu kostspielige Fabrikation möglich, bei Benutzung eines entsprechend schwächeren Profiles die Handhabung beim Auf- und Abladen und Verlegen nicht sonderlich erschwert ist, endlich der wegen der Temperatur-Veränderungen nothwendige, verhältnissmässig grössere Zwischenraum, sowie der grössere Verlust an Schienenmaterial bei der Auswechseiung in Folge einzelner schadhafter Stellen, als durchaus unwesentlich bei Bessemerstahl-Schienen nicht in Betracht kommt.

Es dürfte demnach die Anwendung von 9^{m} langen Bessemerstahl-Schienen als ein Fortschritt im Eisenbahnwesen zu betrachten sein.

Breslau, im Juni 1876.

Zusammenstellung der in Folge der Verfügung vom 9. Mai 1875 Nr. 4303, betreffend Anlage von englischen Weichen und die in denselben vorgekommenen Entgleisungen, beim Reichs-Eisenbahn-Amt eingegangenen Aeusserungen der Bahnverwaltungen.

1. Braunschweigische Eisenbahn.

Bemerkungen der Direction etc. Die Direction der Braunschweigischen Eisenbahn-Gesellschaft, welche von der Ansicht ausgeht, dass die Ursache der Entgleisungen in englischen Weichen vorzugsweise in der Durchkreuzung der Weichengleise unter einem sehr spitzen Winkel zu suchen sein dürfte, hat sich dafür entschieden, die englischen Weichen (welche übrigens auf ihren Bahnstrecken nirgend in Personengleisen liegen), auch aus den Hauptgütergleisen ganz zu entfernen und durch gewöhnliche Weichen zu ersetzen. Ausserdem hat dieselbe mit befriedigendem Erfolge für die Rangirgleise eine englische Weiche mit einer steileren Neigung als den bisher in Deutschland üblichen, versuchsweise eingeführt und zwar mit einer solchen von 8 Grad oder $^{1}/_{7}$. In Folge der den Weichencurven gegebenen Spurerweiterung von 13,5^{mm}, welche sich an der Stelle der Weichenspitzen bis auf 6^{mm} ermässigt und bei dem dicht daneben liegenden Schienenstosse in die normale Spur übergeht, sollen die Weichencurven, trotz der Neigung von 8 Grad, von den längsten Locomotiven sowie von Grädrigen Wagen mit Leichtigkeit durchfahren werden können, auch soll bei wiederholtem Versuche nicht möglich geworden sein, einen mit der gebremsten Vorderachse über die Durchkreuzung gestellten 4 rädrigen Wagen mittelst eines plötzlichen Stosses aus der einen in die andere Gleisrichtung überzuführen, ein Uebelstand, welcher bei den englischen Weichen mit einer Neigung von 7 Grad oder $^{1}/_{10}$ vielfach bemerkt worden.

Die Direction nimmt an, dass zur Erhöhung der Sicherheit gegen das Ablenken der Räder aus der einen in die andere Gleisrichtung es speciell noch beitragen möchte, wenn die Oberkante der Zwangschienen neben der Durchschneidung bis auf

das jetzt zulässige Maass von 50^{mm} gegenüber der seither bei den Versuchen auf 12^{mm} über Schienenoberkante betragenden Höhenlage hinaufgerückt werde und glaubt deshalb, soweit die angestellten Versuche schon jetzt ein Urtheil zulassen, die Einlegung englischer Weichen von so starker Neigung, selbst in die Hauptgleise, für unbedenklich erklären zu dürfen, sofern die durchgehenden Züge stets in der geraden Richtung der betreffenden Gleise fortgeführt werden.

Die übrigen Eisenbahn-Verwaltungen, welchen von diesen Wahrnehmungen mittelst Schreibens vom 9. Mai 1875 (Nr. 4303) Kenntniss gegeben ist, haben sich darüber geäussert wie folgt:

2. Altona-Kieler Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

3. Grossherzoglich Badische Staats-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
3	1 Weiche 1:9 2 dergl. 1:8	—	Weiche 1:9 auf dem Werkstätten-Bahnhofe Carlsruhe seit 1 Jahre, 2 Weichen 1:8 auf dem Rangir-Bahnhofe Mannheim seit einigen Monaten eingelegt.

B. d. D. Die Weiche auf Bahnhof Carlsruhe würde von Wagen und Maschinen mit mässiger Geschwindigkeit befahren, während diejenigen auf Bahnhof Mannheim bei den dortigen Rangirmanövern sehr stark benutzt würden. Sämmtliche Weichen hätten sich bis jetzt, namentlich auch beim Durchfahren mit gehemmten Achsen, gut bewährt; es hätten weder Entgleisungen in den Kreuzungen stattgefunden, noch seien Wahrnehmungen gemacht, welche Bedenken gegen die Anwendung von englischen Weichen mit den genannten Neigungsverhältnissen hervorgerufen hätten.

4. Bergisch-Märkische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
386	1:9	In Haupt- und Nebengleisen.

B. d. D. Die fraglichen Weichen, welche auf den meisten theils aussergewöhnlich stark belasteten Bahnhöfen liegen, hätten bis jetzt Anlass zu Klagen über Betriebsgefährlichkeit nicht gegeben.

Wenn auch in vereinzelten Fällen gebremste Räderpaare, welche gerade über dem doppelten Herzstücke hielten, beim Abdrücken der Locomotive das Bestreben gezeigt, in das Nebengleis auszusetzen, übertrafen doch die hierdurch verursachten Entgleisungen an Zahl keineswegs jene, welche in gewöhnlichen Herzstücken stattfinden oder durch nicht festen Anschluss der Weichenzungen an die Mutterschienen hervorgerufen würden.

Die Kreuzungen der englischen Weichen seien auch nicht gefährlicher, als die für zulässig erkannten Gleiskreuzungen 1:9. Beim Durchfahren der Courier- und Schnellzüge hätten sich die englischen Weichen als vollständig betriebssicher erwiesen. Da sich nun mittelst ihrer Anwendung Gleisdispositionen erzielen liessen, welche bei vortheilhafter Ausnutzung des Bahnhofterrains vielfach das Einlegen spitz zu befahrender Weichen unnöthig machten und überhaupt Gleisverbindungen gestatten, welche ohne Benutzung englischer Weichen häufig gar nicht ausführbar wären, so müsse man entgegen der Ansicht Braunschweigs die Beibehaltung englischer Weichen sowohl in Haupt- als auch in Nebengleisen in jeder Beziehung als vortheilhaft für die Handhabung und die Sicherheit des Betriebes bezeichnen.

Dagegen halte man die von der Braunschweigischen Verwaltung probeweise eingeführten englischen Weichen mit Neigung 1:7 für entschieden betriebsgefährlich und namentlich für die Benutzung in Hauptgleisen durchaus unbrauchbar.

Der ganze Vortheil dieser Weichen gegen solche mit Herzstückneigung 1:9 beruhe auf einer verhältnissmässig geringen Verkürzung derjenigen Stelle am Herzstück, welche das Rad des Wagens ohne jede Führung zu durchlaufen habe. Dieses Maass betrage unter der Annahme, dass die Herzstückspitze in beiden Fällen bis zum mathematischen Schnittpunkt fortgeführt würde, bei einer Weite der Spurrinne von 49^{mm} für die Neigung 1:9 = 0^{m},882 und für die Neigung 1:7 = 0^{m},686. Dieselbe bleibe also im letzteren Falle immerhin noch so gross, dass es mindestens fraglich erscheine, ob man diese Verkürzung überhaupt einen wesentlichen Vortheil nennen dürfe. Dem gegenüber würde die Zunge der Weiche bis auf das Maass von 2^{m},91 verkürzt und dementsprechend der Zungenwinkel sehr bedeutend (bis auf 1° 50′) vergrössert. Wenn auch unter diesen Modificationen die Einlegung einer Curve von 200^{m} Radius in den äussern Curvenstrang möglich geworden sei, so scheine dies sehr unwesentlich dem Umstande gegenüber, dass durch den nothwendigerweise sehr starken Anprall, welchen die Räder beim Verlassen der Weiche gegen die Mutterschiene ausübten, sowohl das Gestänge, als auch das rollende Material in unverhältnissmässig starker Weise angegriffen und ausserdem die Tendenz zu Entgleisungen beträchtlich verstärkt werde.

Hierzu komme noch, dass der innere Curvenstrang eigentlich nur als Polygon betrachtet werden könne, da nach den Seitens der Direction der Braunschweig'schen Eisenbahn-Gesellschaft ihr zugekommenen Erläuterungen an drei Punkten ihrer Weiche Knicke eingelegt würden, um die für nothwendig erachteten Spurerweiterungen erzielen zu können, was jedenfalls bei der Einfahrt in die Weiche, wo das Fahrzeug noch nicht durch den äusseren Strang geführt wird, zu mannigfachen Unzuträglichkeiten führen könne.

Die Direction könne daher von der Einführung dieser Weichen nur abrathen, dagegen auf Grund der gemachten Erfahrungen die weitere Verwendung von englischen Weichen sowohl in Haupt- als in Nebengleisen dringend empfehlen.

5. Berlin-Anhaltische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
27	1:10	17	10

B. d. D. Es sei der auch anderwärts beobachtete Fall eingetreten, dass beim Rangiren und nachdem der Zug zum Stillstande gebracht und demnächst die Wagen durch Schieben

wieder in Bewegung gesetzt wurden, die auf dem Kreuzungsstücke stehende Achse wegen mangelnder Führung in ein falsches Gleis gerathen sei.

In neuerer Zeit, wo bei dem Umbau von Bahnhöfen die englischen Weichen in grösserer Zahl zur Verwendung kommen, sei man zu dem Kreuzungs-Verhältniss 1:9 übergegangen, weil man der Ansicht sei, dass dergleichen Weichen den Ansprüchen der Sicherheit in Hauptgleisen besser entsprächen, besonders wenn die innere Flügelschiene des Kreuzungsstückes noch eine Ueberhöhung bis zu 50mm erhalte.

Hinsichtlich der für die Braunschweig'sche Bahn construirten englischen Weiche mit Neigung 1:7 wird bemerkt, dass dieselbe in Bezug auf das Passiren des geraden Stranges allerdings vollkommen sicher sei. Anders verhalte es sich jedoch mit dem krummen Strange der Weiche, da in Folge der starken Ablenkung die Gefahr eintrete, dass beim Rückwärts-Rangiren leere Wagen, welche in der Mitte eines Zuges stehen, an der Zungenspitze leicht überspringen könnten.

Die Seitens Braunschweigs bezüglich ihrer Construction gerühmten Vortheile vermag man nicht zuzugestehen, und hält die adoptirte Construction für eine bessere; diese Ansicht wird in den nachstehenden Erläuterungen näher begründet:

Die für die Braunschweigische Bahn construirte englische Weiche von 8° 1:7, 115 Neigung ist in Bezug auf das Passiren des geraden Stranges allerdings vollkommen sicher. Ein Rad von 900mm Durchmesser und 30mm Flantschhöhe hat sogar schon ohne jegliche Ueberhöhung der Hornschiene vermöge des Flantsches fast vollständige Führung im Kreuzungsstück. Es ist nämlich bei 44mm Spurrinnenbreite und 26mm Stärke der materiellen Herzstückspitze die Länge der gefährlichen Strecke:

$$7,115\,(44+26)-\frac{1}{2\cdot 7,115}1435=\text{rot: }390^{\text{mm}},$$

Diese Länge vermindert sich aber in Folge des Radflantsches auf:

$$390-2\sqrt{480^2-450^2}=56^{\text{mm}}$$

an jeder Seite.

Hiernach ist es klar, dass in diesen Durchkreuzungen selbst ohne Ueberhöhung der Zwangschiene Entgleisungen in Wirklichkeit nicht vorkommen können.

Die Ueberhöhung der Hornschiene um 50mm, welche bei der obigen Weiche angewendet worden ist, ist also ganz überflüssig.

Anders verhält es sich jedoch mit dem krummen Strang der Weiche. Die äussere Schiene desselben ist zwar von Zungenspitze zu Zungenspitze nach einem Radius von 200m gekrümmt, jedoch ist dieser Radius nur durch einen ganz abnorm grossen Zungenwinkel ermöglicht worden. Der Winkel beträgt 1° 50', so dass von den 8° Kreuzungswinkel von vorn herein 2. 1° 50' = 3° 40', also fast die Hälfte abgeht. Eine tangential an die Mutterschiene anschliessende Curve, welche von Zungenspitze zu Zungenspitze geht, würde einen Radius von 107m erhalten, anstatt 200m und wollte man einen schon sehr starken Zungenwinkel von 1° 15' zulassen, so wäre auch mit diesem nur eine Curve von 157m Radius als Maximum möglich.

Die Curve des inneren Stranges ist mit 2.3 Knicken erzwungen; am anderen Weichenstoss, an der Zungenspitze und an der Zungenwurzel. Für das Stück von Zungenwurzel bis Zungenwurzel ist dann ein Radius von 230m eingeschrieben.

Es kann wohl nicht behauptet werden, dass auf solche Weise dem allgemeinen Grundsatz, Radien unter 180m auszuschliessen, nachgekommen wird, wenn man eben von einer Curve nur ein so grosses Stück ausführt, als sich mit einem Radius von über 180m hineinzwängen lässt und den übrig bleibenden Winkel durch einen Knick im Gleise beseitigt.

An der Zungenspitze ist eine Spurerweiterung von 6mm vorhanden. In Folge des ausserordentlich starken Zungenwinkels von 1° 50' und der noch hinzukommenden Krümmung der Zunge verschiebt sich aber die Mittelachse eines sechsrädrigen Wagens von 4m Radstand, wenn dieselbe über der Zungenspitze steht, um nicht weniger als 37mm gegen das Gleise. Ein solcher Wagen mit fester Mittelachse würde also die Weiche überhaupt nicht passiren können.

In Folge der starken Ablenkung tritt bei diesen Weichen die Gefahr ein, dass beim Rückwärts-Rangiren leere Wagen, welche in der Mitte eines Zuges stehen, an der Zungenspitze leicht überspringen können.

Die Kosten der obigen Weiche sind nach Angabe der Brannschweigischen Bahn denen der englischen Weiche 1:10 annähernd gleich. Der einzige Vortheil dieser Weichen besteht also in einem geringen Gewinn an nutzbarer Gleislänge.

Vergleicht man mit dieser Weiche die neuerdings für die Bahnhöfe der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn construirte englische Weiche 1:9 und nimmt an, dass die Kreuzungsstücke derselben ebenfalls mit einer um 50mm überhöhten Hornschiene ausgeführt werden, so ergiebt sich für diese die gefährliche Strecke

$$=9\,(44+26)-\frac{1}{2\cdot 9}1435-\frac{324}{2}$$
$$-\sqrt{480^2-400^2}=123^{\text{mm}}.$$

Dieses geringe Maass verschwindet aber gänzlich, wenn man bedenkt, dass an der fraglichen Stelle die seitliche Verschiebung des Rades höchstens

$$\frac{118}{9}=13^{\text{mm}}$$

betragen kann, weil alsdann der Radflantsch gegen die Hornschiene stösst. Dass der krumme Strang bei dieser Weiche mit Leichtigkeit durchfahren werden kann, erhellt daraus, dass der Radius der Curve, nach welchem die äussere Schiene des krummen Stranges gebogen ist, und welche von Zungenspitze zu Zungenspitze reicht, 206m beträgt. — Dabei schlägt die Zungenspitze um 3mm unter.

6. Berlin-Görlitzer Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
25	1:10	13	12

B. d. D. Die vorgekommenen Entgleisungen hätten lediglich beim Schieben während des Rangirens stattgefunden; nach den Wahrnehmungen habe die verschiedene Wirkung der Buffer die Abweichung der Wagen veranlasst.

Bei Neubauten werde man demnächst die Weichen nach der Seitens Brannschweigs empfohlenen englischen Weiche construiren lassen.

7. Berlin-Hamburger Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
36	1:9 und 1:10	Die Weichen werden theilweise von Courier- und Schnellzügen ohne Halt durchfahren.

B. d. D. Bei keiner von allen Weichen sei bisher der Fall vorgekommen, dass ein Fahrzeug in der Kreuzung auf eine falsche Spur abgeleukt worden. Ueberhaupt hätten Entgleisungen in den englischen Weichen bisher nur höchst selten stattgefunden und es liesse sich in jedem einzelnen Falle constatiren, dass eine falsche Stellung der Weichenzunge die Ursache der Entgleisung war.

Bei durchgehenden Zügen, welche die einfachen englischen Weichen 1:9 statt mit der Spitze durchfahren, seien Entgleisungen innerhalb jener Weichen bisher überhaupt nicht vorgekommen.

Was die Vorschläge Braunschweigs betreffe, so liege es auf der Hand, dass durch Anwendung einer steileren Herzstücks-Neigung die Gefahr einer Entgleisung innerhalb der Kreuzungsstücke noch verringert resp. ganz beseitigt werden könne. Bei einer Neigung von 1:7 ergeben sich jedoch für die Curve der englischen Weiche so kleine Radien, dass es mindesteus zweifelhaft erscheine, ob bei allgemeinerer Anwendung derselben das Urtheil über diese Weichen ebenso günstig lanten würde, wie über die eine auf der Braunschweigischen Bahn versuchsweise eingelegte Weiche 1:7.

8. Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen	
		a) in Haupt-gleisen	b) in Neben-gleisen
111	1:9	24	87

B. d. D. Die Weichen, welche seit etwa 10 Jahren liegen, hätten sich bis jetzt sehr gut bewährt und es sei nur einmal vorgekommen, dass eine auf den Kreuzungsstücken haltende Rangirmaschine beim Aufahren mit der einen Achse eine falsche Gleisrichtung einschlug und in Folge dessen entgleiste. Beim Durchfahren der englischen Weichen mit gebremsten Wagenrädern sei ein etwas unruhiger Gang der Fahrzeuge mehrfach wohl beobachtet, eine Entgleisung der letzteren hierdurch aber nicht herbeigeführt worden.

9. Berlin-Stettiner Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen	
		a) in Haupt-gleisen	b) in Neben-gleisen
39	1:10	10	29
4	1:9	2	2

B. d. D. Während der 3—4jährigen Benutzung der fraglichen Weichen sei nur eine Störung beim Durchfahren vorgekommen, welche sich auf die Mängel, die diesen Weichenconstructionen anhaften, zurückführen lässt, indem über den Kreuzungsstücken einer englischen Weiche der 13. Wagen eines 121 Achsen starken Güterzuges, bei welchem die vor diesem Wagen befindlichen Achsen stark gebremst waren, während die nachfolgenden erst später und nur schwach gebremst wurden, entgleiste. Die angewandten englischen Weichen der bezeichneten Construction gewähren genügende Sicherheit.

10. Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
21	1:10	in Haupt- und Nebengleisen.

B. d. D. Im Allgemeinen könne man sich über die Anwendung englischer Weichen nur günstig aussprechen.

Einzelne Entgleisungen seien zwar bislang vorgekommen, dieselben hätten indess beim Rangiren der auf den Kreuzungsstücken stehenden Wagen, namentlich wenn letztere festgebremst gewesen, bei einem nachfolgenden Stosse stattgefunden

Gegen die aus dem spitzen Winkel der Kreuzung entspringenden Nachtheile könne eine sichere Abhülfe zwar nur durch bewegliche Spitzen getroffen werden, wie solche auf der Wiener Weltausstellung von der österreichischen Nordwesthahn vorgeführt worden seien, genügende Abhülfe bilde indessen die Erhöhung der Zwangschienen, welche man versuchsweise einzuführen beabsichtige.

Die Verwendung von englischen Weichen mit Neigung 1:7 würde sich empfehlen, falls sich die Angaben der Braunschweig'schen Eisenbahn-Verwaltung bezüglich des leichteren Durchfahrens derselben bestätigen würden. Derartige Weichen dürften aber ihrer sehr scharfen Curve wegen auf die Rangirgleise zu beschränken seiu.

11. Breslau-Warschauer Eisenbahn

Besitzt keine englische Weichen.

12. Chemnitz-Komotauer Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen	
		a) in Haupt-gleisen	b) in Neben-gleisen
2	1:9	1	1

B. d. D. Die Weichen hätten bis jetzt keinen Anlass zu Bedenken gegeben.

Weder in den geraden Gleissträngen noch in den Curvensträngen sei sowohl bei gebremsten als auch bei ungebremsten Achsen ein unruhiger Gang der Locomotiven oder der Wagen, oder gar bei dem Durchfahren der geraden Stränge ein Aufsteigen der Räder auf die Kreuzungsspitzen, was event. auch ein Ueberspringen derselben in das andere Gleis zur Folge haben könnte, bemerkt worden.

Die eine im Hauptgleise liegende englische Weiche sei in der geraden Richtung seit dem 24. Mai 1875 täglich 12 Mal durch ganze Züge, beide Weichen aber in allen Richtungen beim Rangiren viel befahren worden.

13. Crefeld-Kreis-Kempener Industrie-Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

14. Köln-Mindener Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen	
		a) in Haupt-gleisen	b) in Neben-gleisen
159	1:10	62	97

B. d. D. Erhöhte Zwangschienen an den mittleren Herzstücken der Gleiskreuzungen seien seither nicht angewandt. In den Kreuzungsstücken der englischen Weichen seien allerdings mehrfach Entgleisungen vorgekommen, doch beschränkten sich dieselben im Allgemeinen auf diejenigen Fälle, in welchen beim Rangiren — namentlich beim Drücken durch die Maschine — ein Zug in Bewegung gesetzt, über dem mittleren Herzstücke gebremst oder plötzlich angehalten wurde. Wurden dagegen die Züge durch die Maschine gezogen und mit gleichmässiger Geschwindigkeit durch die Gleiskreuzung bewegt, so wären Entgleisungen nur sehr selten vorgekommen.

Nach den gemachten Erfahrungen liege keine Veranlassung vor, von der jetzigen Construction abzuweichen oder von der ferneren Anwendung englischer Weichen Abstand zu nehmen.

15. Cronberger Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

16. Elsass-Lothringische Eisenbahnen.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen	
		a) in Haupt-gleisen	b) in Neben-gleisen
39	1:10	10 Hiervon 4 Stück ohne Ueberhöh.	29 Hiervon 14 Stück ohne Ueberhöh.

B. d. D. Es hätten im Ganzen 14 Entgleisungen stattgefunden, von denen 5 durch falsche Weichenstellung, bezw. Defecte an den Betriebsmitteln veranlasst wurden. Die andern 9 Entgleisungen seien sämmtlich an Durchkreuzungen vorgekommen, welche in Rangir- bezw. Nebengleisen, ohne Ueberhöhung der Zwangschienen liegen. Die Ursachen dieser Entgleisungen seien jedoch lediglich dem Umstande zuzuschreiben, dass die betreffenden Weichen auf frischen Anschüttungen lagen, welche plötzlich theilweise erhebliche Senkungen erlitten.

Die gemachten Erfahrungen berechtigen zu der Annahme, dass die Verwendung englischer Weichen mit Neigung 1:10 keine Gefahr für den Betrieb bieten.

Uebrigens sei die Ueberhöhung der Zwangschienen bei sämmtlichen Weichen auf 40^{mm} Höhe hergestellt worden.

17. Ermsthalbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

B. d. D. Bedenken gegen Anwendung englischer Weichen bestehen nicht. Das Höherlegen der Zwangschienen wurde als ein wirksames Mittel gegen Entgleisungen angesehen.

18. Eutin-Lübecker Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

19. Frankfurt-Bebraer Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
12	1:10	In Haupt- und Nebengleisen.

B. d. D. Bei schnellfahrenden Zügen seien Entgleisungen bis jetzt nicht vorgekommen. Dagegen sei einige Male bei langsam fahrenden Zügen, welche auf einige Meter Entfernung zum Stehen gebracht werden konnten, der letzte mit Bremse versehene Wagen entgleist, ohne dass jedoch eine Beschädigung an den Kreuzungsstücken und den anschliessenden Schienen entstanden ist. Die Ueberhöhung der Zwangschienen neben der Durchschneidung auf 50^{mm} dürfte jedenfalls eine grössere Sicherheit gewähren.

20. Glückstadt-Elmshorner Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

21. Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

22. Halle-Sorau-Gubener Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen	
		a) in Haupt-gleisen	b) in Neben-gleisen
9	1:10	3	6

B. d. D. Nimmt Bezug auf die Aeusserung der Direction der Berlin-Görlitzer Eisenbahn-Gesellschaft.

23. Hannover'sche Staats-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen	
		a) in Haupt-gleisen	b) in Neben-gleisen
313	1:9	186	127

B. d. D. Die bei den fraglichen Weichen gemachten Erfahrungen könnten als günstig bezeichnet werden.

Wenn einzelne Unfälle und Entgleisungen vorgekommen, so wären die Ursachen derselben meistentheils auf andere als in der Construction der fraglichen Anlagen liegenden Umstände zurückzuführen. Besonders wo die Erhöhung der Zwangschienen bis zu 50^{mm} über Schienenoberkante ausgeführt sei, seien bei solchen Weichen Entgleisungen nicht vorgekommen, während im anderen Falle allerdings namentlich bei langsamem und durch kurze Stösse unterbrochenem Durchfahren beförchtet werden könne, dass die Räder in den Kreuzungsstellen von der Fahrtrichtung abgelenkt würden, wie auch vereinzelt beobachtet sei.

Man habe daher keine Veranlassung, von der hisher dort üblichen Construction der englischen Weichen abzugehen und eine steilere Neigung als 1:9 anzuwenden, umsoweniger, als in diesem Falle eine stärkere Inanspruchnahme der Schienen wie der Fahrzeuge unvermeidlich eintreten müsse, da die Contsruction der Weichencurve mit einem Radius von 180^{m} nur durch Anwendung eines erheblich grösseren Zungenwinkels zu ermöglichen sei und hierdurch eine heftige und gewaltsame Ablenkung der Fahrzeuge von ihrer Fahrtrichtung nothwendig verursacht werde.

24. Hessische Ludwigs-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
3	1:10	Liegen auf dem Ostbahnhofe zu Frankfurt a. M., werden aber von Personenzügen nur auf den geraden Gleise befahren.

B. d. D. Die Ursache der in englischen Weichen vorkommenden Entgleisungen wird in dem sehr spitzen Neigungs-Winkel gefunden. Es seien nur drei Entgleisungen in einer auf Bahnhof Frankfurt a. M. befindlichen Weiche und zwar ausschliesslich beim Rangiren vorgekommen; und zwar seien zwei Entgleisungen dadurch veranlasst, dass ruhig in der Kreuzung stehende gebremste Güterwagen durch die Maschine plötzlich in

Bewegung gesetzt wurden; im dritten Falle habe sich die Maschine auf der Kreuzungsstelle befunden, durch plötzliches Dampfgeben sei dieselbe mit einer Achse in die falsche Spur gerathen.

25. Hamburger Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

26. Höggelbahn (Industriebahn der Georgs-Marienhütte bei Osnabrück.)

Besitzt keine englische Weichen.

27. Kirchheimer Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

28. Leipzig-Dresdener Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

29. Lübeck-Büchener Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
4	1 : 10	Theils in Haupt-, theils in Nebengleisen.

B. d. D. Beim Durchfahren dieser Weichen mit ganzen Zügen seien weder Betriebsstörungen vorgekommen, noch Wahrnehmungen gemacht worden, welche das Passiren dieser Weichen irgend bedenklich hätten erscheinen lassen. — Der von der Braunschweigischen Direction hervorgehobene Umstand, dass beim Abstossen der Wagen behufs Rangirens derselben in dem Falle leicht eine Entgleisung eintrete, wenn der betreffende Wagen vor dem Stosse mit seiner Vorderachse über der Kreuzung gestanden habe, sei gleichfalls beobachtet worden und sei man auch derselben Ansicht, dass bei einer Neigung der Kreuzung 1 : 7 diese Erscheinung nicht eintreten könne. Bei nen einzulegenden englischen Weichen in Haupt- und Rangirgleisen werden Kreuzungswinkel von 1 : 7 versuchsweise zur Anwendung kommen.

30. Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
138	1 : 10 1 : 9,8 1 : 9	95	43

B. d. D. Von den bis jetzt vorgekommenen 8 Entgleisungen seien nur drei durch die Kreuzungsstücke selbst hervorgerufen. In letzterem Falle seien bei 2 Entgleisungen die Kreuzungsstücke nach alter Construction mit Auflanflächen für die Radflantschen versehen gewesen und durch den meist einseitigen Gebrauch in denselben eine Rinne entstanden, in welche die Radflantschen beim Gebrauch in der anderen Richtung einfielen und sonach von der ursprünglichen Fahrrichtung abgelenkt, entgleisten.

Die dritte Entgleisung sei bei einem Braunschweigischen Wagen vorgekommen, welcher an einer Achse eine um 25^{mm} vergrösserte Spurweite zeigte. Da eine andere Ursache der Entgleisung nicht zu constatiren war, so sei s. Z. angenommen worden, dass der seitliche Druck des Windes bei dem vorhandenen Spielraum der Achse letztere in die andere Richtung in dem Augenblicke gelenkt habe, wo solche sich an der führungslosen Stelle des Kreuzungsstückes befand.

Die Kreuzungsstücke mit Neigung 1 : 8 – 1 : 10 könnten als gefährlich nicht bezeichnet werden, vielmehr dürfte deren Beibehaltung sich empfehlen.

Ausserdem liessen sich die Seitens Braunschweigs zum Ersatz für englische Weichen construirten Weichen bei den gewöhnlichen Gleisentfernungen und bei Weichen mit gerade n Zungen, wie solche auf den Strecken im Gebrauch sind, nicht verwenden.

31. Magdeburg-Leipziger Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
29	1 : 10	6	23
19	1 : 9	2	17

B. d. D. Die stattgefundenen Entgleisungen seien hauptsächlich in Nebengleisen, welche zum Rangiren benutzt werden und wo in Folge des Bremsens der Wagen häufig ein ruckweises Anziehen resp. ein Zurückstossen derselben stattfindet, vorgekommen.

Die Ursache der Entgleisungen in englischen Weichen sei vornehmlich in der Durchkreuzung der Weichengleise in einem sehr spitzen Winkel zu suchen, man müsse aber auch noch andere Umstände, wie z. B. das vorerwähnte ruckweise Anziehen und Zurückstossen der Wagen beim Rangiren, als mitwirkend bei den vorgekommenen Entgleisungen bezeichnen. Eine Ueberhöhung der Radlenker von ca. 50^{mm} würde vielleicht geeignet sein, den Mangel der Führung zu beseitigen.

Im Allgemeinen könne man der Ansicht Braunschweigs, dass durch Einführung eines steileren Neigungs-Verhältnisses etwa im Verhältniss 1 : 7 eine wesentliche Verbesserung der englischen Weichen erreicht werde, sich nicht anschliessen. Auch könne nachgewiesen werden, dass bei ratioueller Wahl der Zungenschienenlänge und der Krümmung derselben, es zwar möglich sei, unter Anwendung eines Minimal-Krümmungshalbmessers von 180 Meter eine einfache englische Weiche in eine Gleiskreuzung vom Neigungsverhältniss 1 : 8,5 und eine doppelte englische Weiche in eine Gleiskreuzung vom Neigungsverhältniss 1 : 9 einzulegen, dass aber für Verbindungen steilerer Gleiskreuzungen, als die eben genannten, die Anwendung einfacher, resp. doppelter englischer Weichen nur dann noch möglich sei, wenn man den Convexgleisen einen kleineren Krümmungs-Halbmesser als 180 Meter geben will. Ausserdem dürfte mit Rücksicht auf §. 63 der technischen Vereinbarungen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, welcher vorschreibt:

> «dass Ausweichungen in allen Gleisen, wo ganze Züge fahren, mit Radien von mindestens 180 Metern angelegt werden sollen»,

die Anlage von englischen Weichen mit einem Neigungsverhältniss von 1 : 7 überhaupt wohl nicht zulässig erscheinen.

32. Main-Neckar-Bahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
1	1 : 8	1	—

B. d. D. Die Weiche habe noch nie Anlass zu Entgleisungen gegeben, obgleich die Zwangschienen nicht erhöht sind und die Weiche sehr stark benutzt wurde. Die Geschwindigkeit der dieselbe passirenden Züge sei jedoch sehr gering.

33. Main-Weser-Bahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
2 8	1:10 1:9	5	5

B. d. D. 2 volle Kreuzungen mit dem Verhältniss 1:9 liegen auf Bahnhof Cassel in Gleisen, welche von sämmtlichen ein- und ausfahrenden Personenzügen benutzt werden müssen. Bei bereits mehrjähriger Benutzung hätten die Weichen zu Bedenken in keiner Weise Veranlassung gegeben. Die vielen Züge hätten die Kreuzungen ohne nachtheilige Folgen passirt und sei somit die Thatsache bestätigt, dass die Kreuzungsstelle von den Fahrzeugen durch das Beharrungsvermögen überwunden werde.

Dagegen seien in derartigen Doppelweichen bei Rangirzügen, welche gestossen werden und deren Fahrzeuge daher durch verschiedene Ursachen seitliche Bewegungen erhalten, leicht Entgleisungen auf dem Herzstücke eingetreten. Als wirksames Mittel gegen diese Entgleisungen seien die qu. Kreuzungsstücke mit dem sog. Hohenegger'schen Sattel, einer 40mm über Schienenoberkante liegenden Zwangschiene, verwendet worden.

34. Märkisch-Posener Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
8	1:10	2	6

B. d. D. Die fraglichen Weichen haben sich gut bewährt und sind Entgleisungen darin bislang nicht vorgekommen.

35. Mecklenburg'sche Friedrich-Franz-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
7	1:10	1	6

B. d. D. Die Weichen seien seit 1870 in Benutzung und mit überhöhten Zwangschienen nicht versehen, es habe bisher überhaupt nur einmal in denselben eine Entgleisung und zwar beim Rangiren in Folge Anziehens der Bremsen kurz vor dem Herzstück stattgefunden. Im Uebrigen habe die Erfahrung constatirt, dass bei dem dortseitigen Betriebe Bedenken gegen die Anlage englischer Weichen mit Herzstückneigung 1:10 nicht zu erheben seien. Man sei der Meinung, dass eine Ueberhöhung der Zwangschienen am Kreuzungsstücke der englischen Weichen event. bis auf das zulässigste Maass von 50mm eine Vermehrung der Sicherheit herbeiführen würde; jedoch vermöge man sich nicht zu entschliessen, schon jetzt Versuche mit der von Braunschweig vorgeschlagenen Construction für englische Weichen mit Herzstückneigung von 1:7 anzustellen, weil man glaube, noch weitere Erfahrungen dahin abwarten zu müssen, ob nicht beim Durchfahren solcher Weichen doch die Bewegungen der Locomotiven und Wagen wesentlich erschwert würden.

36. Militair-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
2	1:10	2	—

B. d. D. Das Durchfahren der Weichen habe bis jetzt zu besonderen Bemerkungen keine Veranlassung gegeben.

37. Nassauische und Taunus-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
54	53 von 1:10 1 „ 1:8	In Haupt- und Nebengleisen.

B. d. D. Die Weichen hätten sich bis jetzt in jeder Weise gut bewährt, auch seien Entgleisungen bislang nicht vorgekommen. Ein wesentlicher Antheil an den günstigen Ergebnissen dürfe der Umstand haben, dass die Weichen sämmtlich auf eisernen Querschwellen gelagert, wodurch eine völlig unverrückbare Fixirung aller Theile in ihrer gegenseitigen Lage erreicht sei, während bei Anwendung hölzerner Schwellen eine dauernd reguläre Lage der Construction kaum vorausgesetzt werden könne.

Da nach den bisherigen Ergebnissen eine besondere Gefahr hinsichtlich der englischen Weichen bezw. Kreuzungen 1:10 nicht gefunden sei, so würde es sehr bedauert werden, falls eine namhafte Einschränkung der Anwendbarkeit der fraglichen Weichen sollte ausgesprochen werden.

Auch möchte man für die auf Holzschwellen liegenden englischen Weichen die Einführung der überhöhten Zwangsschienen in den mittleren Kreuzungsstücken, wodurch einer Ablenkung aus dem Fahrgleise mit Sicherheit vorgebeugt werde, eher befürworten, als die Wahl einer steilen Kreuzungs-Neigung, bei welcher unter Voraussetzung einer nur einigermaassen hinreichenden, für das sanfte Passiren der Fahrzeugen so wichtigen Zungenlänge der in den technischen Vereinbarungen §. 63 normirte Minimalradius der Weichencurve von 180 Metern nicht mehr festgehalten werden könne und ein Passiren der krummen Stränge von schneller fahrenden Zügen allerdings ausgeschlossen werden müsste.

38. Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
132	1:10	41	91

B. d. D. Die vorgekommenen Entgleisungen hätten zum grossen Theile bei Rangirbewegungen während des Durchfahrens der Weichen und hauptsächlich mit gebremsten Rädern stattgefunden.

Wenngleich die Richtigkeit der Auffassung Braunschweigs, dass die Ursache der Entgleisungen vorzugsweise in der Durchkreuzung der Weichengleise unter einem sehr spitzen Winkel zu suchen sei, nicht bezweifelt werde, so könne man sich doch der daraus gefolgerten Ansicht Braunschweigs, nach welcher die englischen Weichen ganz zu beseitigen oder durch Weichen von grösserem Neigungsverhältniss 1:7 zu ersetzen sein würden, nicht anschliessen.

Gegen die Beseitigung der englischen Weichen in den Hauptgleisen, sei anzuführen, dass Entgleisungen bei schnell durchdurchfahrenden Zügen, trotz des Mangels der Führung im Kreuzungsstück bisher noch nicht vorgekommen seien, während die Beibehaltung der englischen Weichen, sowohl in den Hauptals den Rangirgleisen und in Rücksicht auf die grosse Erleichterung für den Betrieb durchaus nothwendig erscheine.

Die Einlegung von Weichen mit grösserem Neigungsverhältniss bis 1:7 dürfte sodann wesentliche Schwierigkeiten dadnrch herbeiführen, dass die Radien der Weichencurven hierbei auf ein äusserst geringes Maass reducirt werden und die Durchfahrt der Weichen, insbesondere die Bewegung der dreiachsigen Wagen erschwert werden würde.

Eine Verbesserung der vorhandenen Constructionen könne nur durch Erhöhung der bei den Kreuzungen liegenden Zwangsschienen, durch welche Höherlegung eine Längen-Verminderung derjenigen Strecke der Kreuzung, in welcher die Räder ohne Führung laufen, herbeigeführt wird, erzielt werden.

39. Nordhausen-Erfurter Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
3	1:10	1	2

B. d. D. Bezüglich der englischen Weichen mit flacher Neigung von 1:10 seien dieselben Erfahrungen gemacht, wie von der Braunschweigischen Eisenbahn-Gesellschaft, indem wiederholt beim Rangiren Wagen auf den Herzstücken entgleist seien. Die Anwendung einer steileren Neigung wird daher im Interesse der Sicherheit des Betriebes für nothwendig gehalten.

40. Oberlausitzer und Kottbus-Grossenhainer Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

41. Oberhessische Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

42. Oberschlesische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
46	1:10	in Haupt- und Nebengleisen.

B. d. D. In den ersten 4 Monaten des Jahres 1875 seien 4 Entgleisungen vorgekommen und hiervon 2 auf gebremstes Durchfahren der Kreuzung zurückzuführen. In diesen wie in allen sonst beobachteten Fällen sei die Entgleisung nur bei langsamer Fahrt vorgekommen, während rascher fahrende Züge noch niemals irgend eine Störung erlitten hätten.

Die von Braunschweig construirte englische Weiche sei für den Betrieb auf der Oberschlesischen Bahn völlig unbrauchbar, da ihre Maschinen und ihre 6rädrige Personenwagen wegen der Radstände die fragliche Weiche nicht sämmtlich ungehindert passiren könnten.

43. Oldenburgische Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

44. Ostbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
249	1:10	117	132

B. d. D. Auf dortseitiger Bahn seien Entgleisungen bei Zügen, welche die englischen Weichen bezw. die Gleiskreuzungen mit gleichmässiger Geschwindigkeit durchfahren, nicht vorgekommen.

Es sei constatirt, dass Entgleisungen sowohl in diesen, als in allen übrigen Gleiskreuzungen von gleichem Winkel nur dann stattgefunden hätten, wenn Züge dieselben mit angezogenen Bremsen passirt hätten, auch wenn in denselben gehalten und wieder angefahren worden sei, vorzugsweise aber dann, wenn nach dem Halten den Fahrzeugen eine der früheren entgegen gesetzte Richtung gegeben wäre.

Die Ursache dieser Entgleisungen sei darin zu finden, dass bei den zur Verwendung gekommenen Herzstücken und Kreuzungen im Winkel 1:10 die Räder einer Achse auf eine Länge von 240^{mm} ungeführt liefen.

Unter Beibehaltung der Gleisneigung von 1:10 liesse sich die Möglichkeit der Entgleisung für die angeführten Fälle nm ein Bedeutendes vermindern, wenn folgende drei Punkte bei der Construction der Kreuzungs-Herzstücke berücksichtigt würden:

1) Die Spitze müsse bis znm mathematischen Kreuzungspnnkte fortgeführt werden.
2) Die Zwangschienen seien bis auf 50^{mm} über Schienen-Oberkante zu erhöhen.
3) Die Spurrinne bezw. die Entfernng zwischen den Fahrschienen nnter sich nnd den Zwangschienen sei auf das znlässig kleinste Maass zu bringen.

Bei den so construirten Kreuznngen sei der von den Rädern einer Achse zn durchlaufende führungslose Raum nur noch 148^{mm} lang, also nm 92^{mm} verringert.

Wagen, deren Räder normales Profil haben, hätten bei den in einer so construirten Krenzng angestellten Versnchen nicht znm Entgleisen gebracht werden können, wogegen letzteres in sonst gleich constrnirten, aber nicht mit überhöhten Zwangschienen versehenen Kreuznngen leicht zn bewerkstelligen gewesen wäre. Nnr bei solchen Wagen, deren Räder sehr scharf bezw. schwach gelaufene Flantschen gehabt, hätte bei möglichst ungünstiger Stellnng eine Entgleisung herbeigeführt werden können. Eine nach diesen Principien auf Bahnhof Bromberg ausgeführte Krenzung hätte sich gut bewährt. Es seien Unfälle in derselben noch nicht vorgekommen. Wähle man eine Neigung der Gleise von 1:9, so ergäbe sich in den nach obigen Angaben construirten Krenznngsstücken der führungslose Ranm gleich 50^{mm} lang. Entgleisungen seien schon hierbei auch bei stark abgenutzten Radflantschen nicht mehr zu befürchten. Bei einer Neigung 1:8 bleibe ein führungsloser Raum von nnr 8^{mm}. Würde die Neigung noch geringer, zn 1:7,15 angenommen, so träte in den Kreuzungen eine führungslose Stelle für die durchlaufenden Räder überhaupt nicht mehr ein.

Beim Durchfahren derselben sei das eine Rad einer Achse bereits auf 50^{mm} Länge geführt, ehe das andere Rad seine Führung verliere.

45. Ostpreussische Südbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a), in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
1	1 : 10	—	1

B. d. D. Entgleisungen seien bisher nicht vorgekommen, auch hätten überhaupt erwähnenswerthe Vorkommnisse nicht stattgefunden.

46. Rechte Oder-Ufer-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
4	1 : 10	2	2

B. d. D. Ungünstige Erfahrungen seien während des Bestehens der fraglichen Weichenanlagen nicht gemacht, auch Entgleisungen auf denselben nicht vorgekommen; man vermöge sich einer, die fernere Verwendung der englischen Weichen absprechend beurtheilenden Ansicht nicht anzuschliessen.

Für die Gleisdurchkreuzung sei ein stumpferer Winkel als 7 Grad bezw. eine stärkere Neigung als 1 : 10 wohl zweckmässig, doch dürfte der Winkel nicht so stumpf gewählt werden, dass die Fahrbarkeit der Curvenwinkel beeinträchtigt werde, wie dies bei der Neigung 1 : 7 der Fall sei.

Die Neigung 1 : 10 hält man für dasjenige Maass des Kreuzungswinkels, bei welchem die Rücksichtnahme auf eine möglichst stumpfe Durchkreuzung mit der Grenze für die Fahrbarkeit der Curvengleise für Fahrzeuge aller Art zusammen falle.

47. Rheinische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
218	1 : 10	106	112

B. d. D. Beim ruhigen Durchfahren der Kreuzungen seien Entgleisungen in den Durchschneidungen gar nicht vorgekommen, wohl aber beim Rangiren und namentlich beim Anziehen und Schieben nicht scharf gekuppelter Züge, welche über einer Kreuzung standen. Die Zahl dieser Unfälle sei indess verhältnissmässig so gering gewesen, dass in der Beibehaltung und in der weiteren Verwendung dieser Weichen kein Bedenken gefunden werde.

Während bisher die englischen Weichen an Stellen, an welchen durch die Kreuzungen rangirt werden musste, möglichst vermieden wurden, glaubt man dieselben jetzt auch dort unbedenklich anwenden zu können, nachdem die Erhöhung der Flügelschiene um 50^{mm} über Schienenoberkante zugelassen worden sei.

48. Saarbrücker und Rhein-Nahe-Bahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
8	1 : 10 (resp. einem Winkel von 5° 42′ 38″)	In den Haupt-, Güter- und Rangirgleisen auf den Bahnhöfen Creuznach, Neunkirchen und St. Johann.

B. d. D. Bei den auf Bahnhof Neunkirchen verlegten Weichen seien vor mehreren Jahren, wahrscheinlich in Folge der ungünstigen Lage derselben, auf einem hohen, noch im Setzen begriffenen Damm, einige Unfälle vorgekommen; nach Beseitigung des betreffenden Uebelstandes seien Missstände weder bei dieser noch bei den übrigen gleichartigen Vorrichtungen beobachtet worden. Man glaube, nachdem die als durchaus vortheilhaft zu bezeichnende Anwendung der erhöhten Zwangschiene durch das Bahnpolizei-Reglement gestattet sei, die Verwendung der englischen Weichen in grösserem Umfange, ohne Gefährdung der Sicherheit des Betriebes vornehmen zu dürfen. Die von Braunschweig vorgeschlagene Anordnung biete zwar unstreitig grössere Sicherheit für das Befahren der Kreuzung, doch würden sich beim Einfahren in die Weichencurven unzweifelhaft heftigere Stösse bemerklich machen, als dies bei der hier gebräuchlichen Construction der Fall sei; weitere Versuche müssten nachweisen, dass bei dem meist weiteren Achsstande des Deutschen Fahrparks diese Anordnung schädliche Einflüsse auf letzteren nicht ausüben werde.

49. Sächsische Staats-Eisenbahnen.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
46	1 : 10	3	43
3	1 : 13,5		3
4	1 : 9		4
2	1 : 7		2
55			55

B. d. D. Entgleisungen seien nur bei englischen Weichen mit Neigung von 1 : 10 vorgekommen und hätten vorzugsweise dann stattgefunden, wenn die auf den Kreuzstücken stehenden Wagen beim Rangiren etwas starken Anstoss erhielten oder daselbst plötzlich gebremst wurden.

50. Saal-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
2	1 : 9	in Güterschuppengleisen.

B. d. D. Die Weichen hätten sich während des einjährigen Betriebes gut bewährt und seien Entgleisungen durch dieselben nicht veranlasst worden.

51. Thüringische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
81	1 : 9,5	27	54

B. d. D. Die Weichen liegen jetzt circa 9 Jahre; es habe in denselben nur eine Entgleisung stattgefunden; dieselbe sei auf die Construction der Weiche zurückzuführen. Die Bedenken der Braunschweigischen Verwaltung gegen eine zulässige Neigung der Durchschneidung bis 1 : 10 werden nicht getheilt, dagegen hierzu erwähnt, dass zur möglichsten Beschränkung der Länge, auf welche die Räder in den Durchschneidungen ohne Führung laufen, es nothwendig sei, die Spitzen der Durchschneidungen bis in den mathematischen Durchkreuzungspunkt fortzuführen. Hierbei wird empfohlen, die Kreuzungsstücke nicht

von Hart- oder Stahlguss herzustellen, weil die ganz scharf auslaufenden Spitzen, die für ein sicheres Befahren unbedingt nöthig sind, sehr leicht wegbrechen.

Die von der Braunschweigischen Direction erwählte Ueberhöhung der Zwangsschienen um 50mm über Schienenoberkante sei vor längerer Zeit empfohlen, hätte aber wegen der früher entgegenstehenden Bestimmungen des Bahnpolizei-Reglements nicht zur Ausführung gelangen können.

Der Behauptung, es sei unbedenklich, englische Weichen mit der Neigung 1 : 7 selbst in Hauptgleise für durchgehende Züge zu legen, werde nicht beigepflichtet, weil das Fahren gegen die Weichenspitze so viel als möglich zu vermeiden sei.

Nur die Verwendung s. g. halber englischer Weichen in Hauptgleisen für durchgehende Züge dürfte zulässig sein, da bei diesen in der geraden Richtung nicht gegen die Weichenspitze gefahren würde.

52. Tilsit-Insterburger Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
1	1 : 10	1	—

B. d. D. Obgleich die Weiche beim Rangiren vielfach benutzt würde, so habe dieselbe zu Entgleisungen keine Veranlassung gegeben.

Nach den bisherigen Erfahrungen würde die Verwendung der englischen Weichen in den Personen- und Hauptgleisen für unbedenklich gehalten, doch wird empfohlen, englische Weichen von durchgehenden Zügen stets in der geraden Richtung der betreffenden Gleise passiren zu lassen.

53. Westfälische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
31	Grösstentheils 1 : 9, nur einige haben Neigung 1 : 11	8	23

B. d. D. Es seien hauptsächlich im Jahre 1869 Entgleisungen vorgekommen, welche nach den vorgenommenen Untersuchungen durch zu grossen Zwischenraum zwischen Führ- und Zwangsschiene und durch zu grosse Entfernung der beiden Spitzen des Kreuzstücks verursacht worden. Nach Umarbeitung der Kreuzungsstücke selen in englischen Weichen mit Herzstückneigung 1 : 9 Entgleisungen, welche ihren Grund in der Construction derselben haben könnten, nicht mehr vorgekommen.

Bei der Neigung 1 : 11 seien dagegen auch nach Umarbeitung der Kreuzstücke noch 2 Entgleisungen eingetreten, welche durch den zu spitzen Kreuzungswinkel verursacht sein dürften. Nachdem diese Weichen mit einer Neigung 1 : 9 umgebaut, hätten sie zu Entgleisungen nicht mehr Veranlassung gegeben.

Die gemachten Erfahrungen hätten dahin geführt, auf eine Beseitigung der englischen Weichen mit Neigung 1 : 11 Bedacht zu nehmen, und sich für die Zulässigkeit derselben mit Neigung 1 : 9 auszusprechen.

54. Württembergische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
84	1 : 9 1 : 8 1 : 7,5	2	82

B. d. D. Entgleisungen seien nur selten und nur anschliesslich durch mangelhafte Bedienung der Weichen veranlasst worden. Auf einem Kreuzungsstück sei nur eine einzige Entgleisung vorgekommen, deren Wiederholung durch Anwendung überhöhter Seitenschienen sicher zu verhüten sein würde.

Das Durchfahren der in gerader Richtung liegenden Gleise einer englischen Weiche dürfe im Allgemeinen mit keiner grösseren Gefahr verknüpft sein, als das Durchfahren der mit gewöhnlichen Weichen ausgestatteten Hauptgleise und erscheine das Einlegen englischer Weichen in Hauptgleise, welche von durchgehenden Zügen in gerader Richtung befahren werden, unbedenklich; da aber wegen der vielen in einer englischen Weiche neben einander liegenden beweglichen Theile die Uebersicht über die jedesmalige Stellung derselben erschwert und deshalb ein Versehen Seitens des bedienenden Wärters oder eines Locomotivführers leichter möglich sei, als bei den gewöhnlichen Weichen, so erscheine es durch die Vorsicht geboten, die Anlage englischer Weichen von den durchlaufenden Hauptgleisen thunlichst fern zu halten.

Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit Leuchtgas.

Mittheilung vom Königl. Obermaschinenmeister **Gust** der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn zu Berlin.

Das Heft III. des diesjährigen Bandes dieser Zeitschrift enthält einen Aufsatz über Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit comprimirtem Leuchtgas, nach «System Brock», welcher wohl geeignet ist, über die Anwendung des Leuchtgases nach der bisherigen Methode, wie über die Zweckmässigkeit der verwendeten Apparate, «nach dem Erfinder derselben System Pintsch» genannt, eine irrige Meinung zu verbreiten.

Um diese zu zerstreuen gestatte ich mir, anschliessend an meine speciellere Auseinandersetzungen in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1873 Seite 1, an der Hand der Thatsachen Folgendes hluzuzufügen:

Die Vorzüge des Systems Brock bestehen nach dem genannten Aufsatz zunächst in der Construction des Regulators, bei welchem angeblich eine metallne Diaphragmascheibe, combinirt mit Hebel und einem Ventil mit Kolben, als Differenzial-Ventil angebracht worden ist; eine Vereinfachung der bisherigen bewährten Construction ist somit nicht erreicht, ob die Wirkungsweise desselben die Resultate des Regulators von Pintsch

erreicht, (denn sie zu übertreffen ist nicht erforderlich) ist mir zwar nicht bekannt geworden; die Angabe in dem bezeichneten Aufsatz, dass die Leistungen des Pintsch'schen Regulators nur zwischen 6 und 1 Atmosphäre sicher wirken, zeugt indess, dass dem Verfasser die Wirkungsweise der Regulatoren nicht genügend bekannt ist.

Das Leuchtgas strömt aus den Brennern mit einem Druck von ca. 20—25^{mm} Wasser, es würde somit schon ein Regulator, welcher wie angeblich der von Brock zwischen 11 Atmosphären und nur wenige Zoll Wasser tiefer funktionirt, noch nicht brauchbar sein, wogegen ein Regulator, welcher nur zwischen 6 und 1 Atmosphäre regulirt, ganz unmöglich Verwendung finden könnte; Thatsache ist, dass der Regulator von J. Pintsch tadellos functionirt, so lange als der Druck in dem Recipienten denjenigen Druck nur um ein Minimum übersteigt, welcher zum Ausfluss des Gases aus dem Brenner erforderlich ist.

Auf die übrigen Punkte des Verfassers kurz eingehend, kann nur angeführt werden, dass die Benutzung des Syphon-Anschlusses für die Zuführung des Oels zu den Retorten keineswegs neu ist, da es bei jeder mit Sturztasche versehenen Lampe angewendet wird, auch an den Apparaten von Hirzel u. A. längst eingeführt wurde, dass indess gerade die Erfahrung gelehrt hat, dass er hier nicht am Platze ist.

Die Idee, das Gas auf einen höheren Druck zu comprimiren, um des Gewicht der mitzuführenden Recipienten zu ermässigen, liegt jedenfalls nahe; der Grund, dass hiervon bisher kein Gebrauch gemacht wurde, liegt wesentlich darin, dass bei einem Druck von über 10 Atmosphären, welchem das Gas alsdann in den Sammelrecipienten unterworfen werden muss, sich ein Theil des Kohlenwasserstoffgases bis zum flüssigen Zustand verdichtet und die ökonomische Verwendung dadurch wesentlich beeinträchtigt wird. Dass die Verwendung alter Locomotivkessel zu den Sammelrecipienten nichts mit dem System Pintsch zu thun hat, wird kaum besonders erwähnt zu werden brauchen, ebensowenig dass man an Stelle derselben und sofern solche nicht zu Gebote stehen, andere Kessel verwendet, auch solche von geschweisstem Bessemer-Stahlblech, wenn dieselben in brauchbarer Qualität zu haben sind; letzteres ist mir nicht bekannt, da die bisherigen Bemühungen nach solchen erfolglos waren. Was endlich die Pumpen-Anordnung betrifft, so erscheint dieselbe zunächst wohl einfach und rationell, es muss indess doch auf den Umstand hingedeutet werden, dass das Gas nach dem Trockenapparat mit einer grossen Wasserfläche in Berührung kommt und dass hieraus doch wohl für die Benutzung im Winter bei strenger Kälte Bedenken entstehen können; aber auch die Benutzung eines anderen Stoffes als Oel, Glycerin hat, abgesehen von der Kostspieligkeit, andere Nachtheile, welche aus dem Niederschlag des Kohlenwasserstoffmessers entstehen und durch die Erfahrung genügend festgestellt sind.

Die neueren zur Comprimirung angewendeten Gaspumpen machen per Minute 25 Touren bei 300^{mm} Hub und haben keine Neigung zum Warmgehen, dennoch wird aus dem Grunde der Cylinder gekühlt, weil die Wärme durch die Comprimirung des Gases erzeugt wird und die quantitative Leistung der Pumpe sonst herabgemindert wird.

Vergleicht man nun nach Vorstehendem die Abweichungen des Systems Brock gegen das bisher angewendete System Pintsch, so kann bei unbefangener Beurtheilung dem ersteren der Name eines neuen Systems unmöglich beigelegt werden, es enthält vielmehr nur einige Abänderungs- resp. Verbesserungs-Vorschläge des unverändert beibehaltenen Systems. Dergleichen Verbesserungsvorschläge sind ja nun jedenfalls Jedem der sich für die Sache interessirt willkommen und werden stets die ihnen gebührende Würdigung erfahren, es wären deshalb auch auf die, Seitens des Verfassers des Aufsatzes System Brock an die Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn gerichtete Offerten vergleichende Versuche angestellt worden, wenn nicht auf ergangene Anfrage vom 20. November 1875 die Antwort einging, dass das System Brock erst in einer Brauerei in Schwechat ausgeführt, an Eisenbahnwagen aber überhaupt noch keine Verwendung gefunden habe, da erst die Projecte dazu fertig geworden seien.

Der Verfasser des Aufsatzes über das System Georg Brock hat sich hiernach anscheinend in seiner Eigenschaft als Vertreter des Herrn Brock und Inhaber eines internationalen Patentbureaus verleiten lassen, von ihm erhoffte Resultate schon als wirklich erreichte anzusehen; ob die Anwendung des so genannten System Brock inzwischen bei Eisenbahnwagen Eingang gefunden hat, ist mir bisher nicht bekannt geworden und wäre es im Interesse der Sache gewiss erwünscht, eventuelle Resultate darüber zu erfahren.

Bezüglich der Wirkung und weiteren Einführung der Gasbeleuchtung nach dem von mir im Jahre 1873 beschriebenen Verfahren, gestatte ich mir Folgendes hinzuzufügen:

Die Wirkung und Zuverlässigkeit der Gasbeleuchtung hat im Bereich der Königlich Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn während der ganzen Zeit ihrer Anwendung nach Beendigung der Versuche, thatsächlich nichts zu wünschen übrig gelassen. Störungen an den Apparaten der Wagen sind nirgends eingetreten und sind die Kosten der Unterhaltung derselben kaum nennenswerth. Selbst bei dem schlechtesten Wetter und orkanartigem Sturm, welcher u. A. in diesem Jahre durch Umstürzen von Bäumen und Telegraphenstangen die Personenzüge in ihrem Laufe hemmte, haben die Flammen der Wagenbeleuchtung anstandslos gebrannt und ist dies gewiss ein Beweis, dass nicht nur die Regulatoren, sondern auch alle an den Wagen befindlichen Apparate ihrem Zweck vollständig entsprochen haben. Die Wagen mit Gaseinrichtung sind jedoch nicht nur auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn in Anwendung gewesen und muss im Voraus dem etwaigen Einwande begegnet werden, dass die Unterhaltung und Controle der Wagen eine ausnahmsweis umfangreiche gewesen sei, es sind vielmehr die Personenwagen der diesseitigen Bahn auf alle Nachbarbahnen übergegangen und haben z. B. auf der Route Berlin-Wien bei nur einmaliger Füllung in Berlin ohne jeden Anstand functionirt. Von den günstigen Erfolgen der Beleuchtungsart und der zugehörigen Apparate, haben sich denn auch viele andere Bahnen überzeugt und es wäre sicherlich der Ausspruch der deutschen Eisenbahntechniker nicht so günstig über die Beleuchtung der Wagen mit Gas, vornrter das bisher allein bestehende System Pintsch nur verstanden werden konnte, ausgefallen, wenn nicht die erzielten Erfolge den Grund dazu angegeben hätten.

Die Anwendung der Gasbeleuchtung hat denn auch thatsächlich eine nicht geringe Verbreitung gefunden und würde naturgemäss noch grösseren Umfang erreicht haben, wenn nicht die seit längerer Zeit bestehenden und bekannten wirthschaftlichen Calamitäten hierbei hemmend gewirkt hätten.

Gegenwärtig sind, soweit bekannt geworden, mit Gasbeleuchtung durch J. Pintsch eingerichtet:

1) Königlich Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn 497 Personen- und Gepäckwagen,
2) Königliche Ostbahn 247 Personenwagen,
3) Berlin-Dresdener Eisenbahn 67 Personenwagen,
4) Berlin-Hamburger Eisenbahn 33 Personenwagen,
5) Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn 4 Personenwagen,
6) Kaiserliche Reichspost auf verschiedenen Ronten 30 Postwagen,
7) Metropolitain railway in London 18 Personenwagen.

Bezüglich der letzteren Eisenbahn wird noch erläuternd bemerkt, dass deren Wagen bereits mit Gasbeleuchtung versehen waren, dieselbe wurde indess in Folge von eingehenden Besichtigungen und Proben, welche die ersten Ingenieure genannter Bahn auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn unternahmen, aufgegeben, und dafür das Beleuchtungsverfahren wie es hier gebräuchlich ist, adoptirt, wovon die Einrichtung der ersten 18 Wagen den Anfang bildet.

Ein weiterer gewiss schwer wiegender Beleg für die sichere Functionirung der Gasbeleuchtung ist endlich die Thatsache, dass der neue Reisezug Sr. Majestät des Deutschen Kaisers ebenfalls mit Gas durch J. Pintsch eingerichtet wurde und tadellos functionirt hat.

Nach diesen auf Thatsachen beruhenden Erfahrungen glaube ich diejenigen falschen Meinungen, welche man aus dem Aufsatz des Civilingenieurs R. Lüders in dieser Zeitschrift etwa fassen könnte, abgewendet zu haben und glaube wohl annehmen zu dürfen, dass die Einführung der Gasbeleuchtung bei den Eisenbahnen nirgends erfolgen wird, ehe man sich nach wirklichen Erfahrungen ein Urtheil gebildet hat.

Berechnung eines eisernen Daches für einen polygonalen Locomotivschuppen.

Vom Abtheilungs-Baumeister **Carl Wilcke** in Melsungen.

(Hierzu Fig. 1—6 auf Taf. G.

Für vorliegende Dachconstruction wurde das englische System gewählt. Die Berechnungsweite beträgt $21^m,49$, die Dachneigung = 1:2 und sind die übrigen Dimensionen in Fig. 1 enthalten.

Belastung (für den Quadratmeter Dachfläche).

a) Verticale Last.

1) Eigengewicht (Schiefer) . . .	75 Kgl.
2) Schnee = $75 . \cos\alpha$ . . .	67 „
Für die innere Seite .	q = 142 Kgl.
3) Lothrechter Winddruck . .	20 „
Für die äussere Seite .	p = 162 Kgl.

b) Horizontale Last.

Winddruck für die äussere Seite . h = 11 Kgl.

Für die Constructionsglieder treten die ungünstigsten Spannungen dann auf, wenn beide Dachflächen der Eigen- und Schneelast ausgesetzt sind, der Winddruck aber nur auf eine, hier äussere Fläche wirkt.

Nachstehende Tabelle vereinigt die verticalen bezw. horizontalen metrischen Belastungen an den Stellen der Knotenpunkte des Dachbinders.

Verticale Last der äusseren Seite .p.	Horizontale Last der äusseren Seite .h.	Verticale Last der inneren Seite .q.
$p_0 = 8.162 = 1296$	$h_0 = 8.11 = 88$	$q_0 = 6{,}2.142 = 880{,}4$
$p_1 = 7{,}4.162 = 1198{,}8$	$h_1 = 7{,}4.11 = 81{,}4$	$q_1 = 5{,}6.142 = 795{,}2$
$p_2 = 6{,}8.162 = 1101{,}6$	$h_2 = 6{,}8.11 = 74{,}8$	$q_2 = 5.142 = 710{,}0$
$p_3 = 6{,}2.162 = 1004{,}4$	$h_3 = 6{,}2.11 = 68{,}2$	$q_3 = 4{,}4.142 = 624{,}8$

Die Reactionen dieser Belastung für die trapezförmigen Dachflächen d. h. die Knotenpunktsbelastungen der Sparrenbalken werden durch die Formeln für Einzellasten continuirlicher Träger gefunden.

Nach den in Fig. 2 angegebenen Bezeichnungen lauten diese Formeln:

Für die Mittelstützmomente.

$$1)\quad M_0 l_0 + 2 M_1 (l_0 + l_1) + M_2 l_1 = -\Sigma P_0 \frac{x_0}{l_0}(l_0 - x_0)(l_0 + x_0) - \Sigma P_1 \left(\frac{x_1}{l_1}\right)(l_1 - x_1)(2 l_1 - x_1)$$

Für den Auflagerdruck.

$$2)\quad S_0 = \frac{M_0 - M_1}{l_0} + \frac{M^0 - M_1}{l_1} + \Sigma P_0 \frac{x_0}{l_0} + \Sigma P_1 \left(\frac{l_1 - x_1}{l_1}\right)$$

Hier haben nach Fig. 2 und 3 die Summen der Belastungen folgende Werthe:

$$\Sigma P_0 = \int_0^1 \left[p_1 + \frac{(p_0 - p_1)(l_0 - x)}{l_0}\right] dx = \int_0^1 \frac{p_1 l_0 + a(l_0 - x)}{l_0} dx$$

$$\Sigma P_1 = \int_0^1 \frac{p_2 l_1 + a(l_1 - x)}{l_1} . dx$$

$$\Sigma P_2 = \int_0^1 \frac{p_3 l_2 + a(l_2 - x)}{l_2} . dx$$

Also verwandelt sich die unter 1 angegebene Formel, wenn $M_0 = M_3 = 0$ und $l_0 = l_1 = l_2 = l$ in die folgende:

$$4\,M_1 + M_2 = -\frac{1}{l^3}\int_0^l (p_1\,l + a\,l - a\,x)\,(l^2 - x^2)\,.\,x\,dx -$$

$$\frac{1}{l^3}\int_0^l (p_2\,l + a\,l - a\,x)\,(l - x)\,(2\,l - x)\,x\,dx$$

$$4\,M_1 + M_2 = -\frac{1}{l^3}\left[p_1\left(\frac{l^3\,x^2}{2} - \frac{l\,x^4}{4}\right) + p_2\left(\frac{2\,l^3\,x^2}{2} - l^2\,x^3 + \frac{l\,x^4}{4}\right) + \frac{3\,a\,l^3\,x^2}{2} - 2\,a\,l^2\,x^3 + \frac{3\,a\,l\,x^4}{4}\right]$$

$$4\,M_1 + M_2 = -\left[\frac{p_1\,l^2}{4} + \frac{p_2\,l^2}{4} + \frac{a\,l^2}{4}\right]$$

3) $$4\,M_1 + M_2 = -\frac{1}{2}\,p_1\,l^2$$

In gleicher Weise bestimmt sich:

4) $$M_1 + 4\,M_2 = -\frac{1}{2}\,p_2\,l^2$$

oder

$$4\,M_1 + 16\,M_2 = -2\,p_2\,l^2$$

und folgt dann:

5) $$M_1 = -\frac{l^2}{15}\,(2\,p_1 - 0{,}5\,p_2)$$

6) $$M_2 = -\frac{l^2}{15}\,(2\,p_2 - 0{,}5\,p_1)$$

Mit Hülfe der nun gefundenen Stützmomente und der vorhandenen Belastung ergiebt die unter 2 aufgeführte Gleichung die Auflagerreactionen.

a) Die Reaction S_0.

Es wird

$$S_0 = \frac{M_1}{l} + \Sigma\,P_0\left(\frac{l - x}{l}\right)$$

$$S_0 = -\frac{1}{15}\,(2\,p_1 - 0{,}5\,p_2) + \frac{1}{l^2}\int_0^l [p_1\,l + a\,(1 - x)]\,(l - x)\,dx$$

$$S_0 = -\frac{1}{15}\,(2\,p_1 - 0{,}5\,p_2) + \frac{1}{l^2}\int_0^l [p_1\,l^2 + a\,l^2 - 2\,a\,l\,x - p_1\,l\,x - a\,x^2]\,dx$$

$$S_0 = -\frac{1}{15}\,(2\,p_1 - 0{,}5\,p_2) + \frac{1}{l^2}\left[p_1\,l^2\,x + a\,l^2\,x - a\,l\,x^2 - \frac{p_1\,l\,x^2}{2} - \frac{a\,x^3}{3}\right]$$

$$S_0 = l\left(\frac{1}{30}\,p_2 - \frac{2}{15}\,p_1 + \frac{p_1}{2} - \frac{a}{3}\right)$$

für a den Werth $p_1 - p_2$ gesetzt.

7) $$S^0 = l\,(0{,}7\,p_1 - 0{,}3\,p_2).$$

b) Die Reaction S_1.

$$S_1 = \frac{2\,l\,(2\,p_1 - 0{,}5\,p_2)}{15} - \frac{1}{15}\,(2\,p_2 - 0{,}5\,p_1) + \frac{1}{l^2}\int_0^l (p_1\,l + a\,l - a\,x)\,x\,dx + \frac{1}{l^2}\int_0^l (p_2\,l + a\,l - a\,x)\,(l - x)\,dx$$

$$+ p_2\left(l^2\,x - \frac{l\,x^2}{2}\right) + \frac{a\,l^2\,x}{2}\Bigg]$$

$$S_1 = \frac{1}{15}\,(4{,}5\,p_1 - 3\,p_2) + \frac{1}{l^2}\left[p_1\,\frac{l^3}{2} + \frac{p_2\,l^3}{2} + \frac{a\,l^3}{2}\right]$$

8) $$S_1 = l\,(1{,}3\,p_1 - 0{,}2\,p_2).$$

c) Die Reaction S_2.

$$S_2 = \frac{2\,l}{15}\,(2\,p_2 - 0{,}5\,p_1) - \frac{1}{15}\,(2\,p_1 - 0{,}5\,p_2) + \frac{1}{l^2}\int_0^l [p_2\,l + a\,(l - x)]\,x\,dx + \frac{1}{l^2}\int_0^l [p_2\,l + a\,(l - x)]\,(l - x)\,dx$$

$$S_2 = l\,(0{,}3\,p_2 - 0{,}2\,p_1) + \frac{1}{l^2}\left[\frac{p_2\,l^3}{2} + \frac{p_2\,l^3}{2} + \frac{1}{2}\,a\,l^3\right]$$

9) $$S_2 = l\,(1{,}3\,p_2 - 0{,}2\,p_1).$$

d) Die Reaction S_3.

$$S_3 = -\frac{1}{15}\,(2\,p_2 - 0{,}5\,p_1) + \frac{1}{l^2}\int_0^l (p_2\,l + a\,l - a\,x)\,x\,.\,dx$$

$$S_3 = -\frac{1}{15}\,(2\,p_2 - 0{,}5\,p_1) + \frac{p_2\,l}{2} + \frac{a\,l}{2} - \frac{a\,l}{3}$$

Es ist

$$p_2 = \frac{p_1 + p_2}{2} \text{ also } p_3 = 2\,p_2 - p_1,$$

wenn dies eingesetzt, so folgt:

$$S_3 = l\left[\frac{1}{30}\,p_1 - \frac{4}{30}\,p_2 + \frac{1}{2}\,(2\,p_2 - p_1) + \frac{p_1 - p_2}{6}\right]$$

10) $$S_3 = l\,(0{,}7\,p_2 - 0{,}3\,p_1).$$

Die Summe dieser Reactionswerthe

$$S = (1{,}5\,p_1 + 1{,}5\,p_2)\,l$$

ist, wie dies Fig. 1 Grundriss zeigt, der Belastung entsprechend.

Nach Einsetzung der oben angegebenen Belastung und für $l = 4^m$, entstehen aus den Gleichungen 5 bis 10 die in folgender Tabelle aufgeführten und in Fig. 3 dargestellten Momente und Reactionen. —

Senkrechte Last der äusseren Fläche . p .		Horizontale Last der äusseren Fläche . h .		Verticale Last der inneren Fläche.	
	Kilogmt.		Kilogmt.		Kilogmt.
M_1	— 1969,92	M_1	— 132,427	M_1	— 1317,89
M_2	— 1740,72	M_2	— 116,174	M_2	— 1090,56
D_0	2034,72 Kg.	h_0	138,16 Kg.	d_0	1374,56 Kg.
D_1	5352,48	h_1	363,44	d_1	3567,04
D_2	4769,28	h_2	323,84	d_2	3055,84
D_3	1545,92	h_3	111,76	d_3	1033,76
Sma.	13802,40	Sma.	937,20	Sma.	9031,20

Die Reactionen R und R_1 des Daches wurden mittelst des aus dem beliebigen Pol 0 gebildeten Polygons und des Verhältnisses m : n auf Grund der Annahme gefunden, dass das rechtsseitige, lose Auflager fähig sei, einen bestimmten Theil der Horizontalkraft zur Ueberwindung der Rollenreibung:

$$t = \frac{\varphi + \varphi_1}{d}\,.\,Q = \frac{2\,.\,0{,}125}{10}\,.\,10800 = 270 \text{ Kilogr.}$$

anfzunehmen und dass der Rest dem festen, links befindlichen Auflager zufalle.

Bestimmung der Spannungen.

Mit Hülfe der Reactionen und der Richtung der Constructionsglieder sind alsdann die Spannungen dieser zu erhalten.

Es finden sich also nach R durch die bezüglichen Parallellinien die Spannungen von 1 und 2. Erstere ist wie alle Druckkräfte durch Doppellinien dargestellt.

In dem Knotenpunkte D vereinige 1 mit h_1 p_1 zu der Resultante α, aus welcher 3 und 5 gefunden werden. — Durch die Zerlegung der vereinigten Spannungen 2 und 3 zu β erhält man für den Pnnkt E die Kräfte 4 und 6.

In F liefert die Vereinigung von 4, 5, h_2, p_2 die Resultante γ, aus welcher 7 und 8 sich ergiebt.

In G sind 6 und 7 bekannt, durch ihre Resultante δ entsteht 9 und 10. In dem Scheitelpnnkt C ist 8, h_3, p_3, q_3 bekannt, die Resultante ε liefert 11 und 12. Die bekannten Kräfte 10 und 11 des Punktes J geben k bez. 13 und 14. Aus der Resultante λ der Kräfte 12, 13 und q_1 folgen 15 nnd 16. Die Kräfte 14 und 16 zu μ vereinigt, liefern 17 und 18. Auch kann 18 mit 19 durch R_1 bestimmt werden.

Dimensionirung.

Für die eisernen Sparrenbalken treten, wenn sie nur in den Knotenpunkten belastet, keine Biegungsmomente auf, daher nur die Druckspannungen in Rechnung za ziehen sind.

Der 6850 Kilogr. grossen Druckkraft des 3m,8 langen Constructionsgliedes „7“ soll der in Fig. 4 angegebene, aus zwei Winkeleisen mit Zwischenlagen bestehende Querschnitt Widerstand leisten.

Es besteht die bekannte Formel:

$$P = \frac{E \,.\, T \,.\, \pi^2 \,.\, a}{l^2} \text{ oder}$$

$$a = \frac{P\, l^2}{E \,.\, T \,.\, \pi^2}$$

in welcher „a“ als Sicherheitscoefficient für Schmiedeeisen höchstens $\frac{1}{5}$ sein muss.

Das Trägheitsmoment bestimmt sich annähernd

$$T = \frac{1}{12} \,.\, (1{,}3 \,.\, 14^3 + 14 \,.\, 1{,}3^3) = \text{rot. } 300,$$

so dass für a der Werth

$$a = \frac{6850 \,.\, 380^2}{2000000 \,.\, 300 \,.\, 9{,}86} = \frac{1}{5{,}98}$$

entsteht, also vollkommene Sicherheit vorhanden ist.

In gleicher Weise sind die anderen Druckstreben festzustellen und werden die Querschnitte der übrigen Constructionstheile bei Annahme von 1000 Kilogr. Inanspruchnahme zu bestimmen sein.

Bobertag's patentirte Stellvorrichtung für Weichen durch die sie befahrenden Züge.

(Hierzu Fig. 8—12 auf Taf. XIII.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass die optischen Signale nicht allein hinreichen für die genügende Sicherheit des Eisenbahnbetriebes, und daher ausser denselben auch andere Sicherheits-Vorrichtungen erforderlich sind. Besonders gilt dies für den sicheren und genauen Schluss der Weichenzungen, weil durch das Weichensignal die Stellung der halb geschlossenen Weiche entweder nicht deutlich, oder wegen dichten Nebels gar nicht za erkennen ist, oder aber weil der Locomotivführer dieselbe zu spät bemerkt, oder aber endlich weil der Weichensteller aus Nachlässigkeit seine Weiche erst im letzten Augenblicke, vielleicht erst während des Passirens des Zuges stellen will, und sie dabei in der Eile nur auf halben Schluss stellt.

Zur Vermeidung dieser Uebelstände sind bis jetzt die den Herren Judel & Co. resp. den Herren Paravacini & Clement patentirten Vorrichtungen am häufigsten zur Anwendung gekommen. Bei denselben bewirkt das die Weiche passirende Fahrzeug, ehe es in die Weiche einläuft, den genauen Weichenschluss. Die Einrichtung der Ersteren ist folgende:

Eine neben der einen Fahrschiene und zwar innerhalb des Gleises angeordnete Druckstange wird durch kleine, gleich lange Hebel getragen, welche in unter der Fahrschiene befestigten Lagern drehbar sind. Durch den Druck eines Radflantsches auf die Druckstange wird dieselbe mit oder gegen die Fahrrichtung des Weges bewegt, je nachdem die Hebel vorher nach der einen oder andern Richtung geneigt standen. Eine Hebelvorrichtung überträgt diese Bewegung auf die Weichenzungen und bewirkt so das genaue Anliegen derselben an der Backenschiene.

Die zweite Vorrichtung besteht ebenfalls aus einer neben der einen Fahrschiene, und zwar ausserhalb des Gleises liegenden Druckstange, welche an einem Ende an der Schiene drehbar befestigt ist. An dem andern Ende trägt diese Druckstange einen Keil mit nach unten gekehrter Schärfe, welcher durch den auf die Druckstange wirkende Raddruck einen anderen mit der Zungenvorrichtung in Verbindung stehenden Keil, dessen Schärfe nach oben gekehrt ist, nach der einen oder anderen Seite za verschieben strebt, und so den genauen Weichenschluss für die eine oder die andere Fahrrichtung bewirkt.

Bei der ersten Vorrichtung ist der Uebelstand, dass bei verticaler oder nahezu verticaler Stellung der Hebel, d. i. bei halbem Weichenschlusse, die Druckstange durch den verticalen Druck der Räder nicht bewegt werden kann und ein Bruch an der Vorrichtung, gewöhnlich an den Hebellagern, erfolgt.

Die zweite Vorrichtung ist unzuverlässig, weil die Keilflächen nur eine geringe Neigung erhalten können und stets sehr glatt und frei von Sand und Staub gehalten werden müssen, um einen Bruch in der Vorrichtung oder gar eine Entgleisung der Fahrzenge za vermeiden. Beide Vorrichtungen, besonders die letztere, erschweren sowohl das Stellen der Weiche durch

den Weicheusteller als auch das sogenannte Anfschneiden der Weiche durch ein aus derselben fahrendes Fahrzeug bei unrichtiger Weichenstellung. Bei der letzten Vorrichtung kann es sogar vorkommen, dass dem Weichensteller das Umstellen der Weiche überhaupt unmöglich ist, was besonders dann zu Entgleisungen oder Zusammenstössen Veranlassung geben kann, wenn der Weichensteller kurz vor der Einfahrt eines Zuges in die Weiche die unrichtige Weichenstellung bemerkt, und dann keine Zeit mehr hat die Stellvorrichtung von den Weichenzungen abzulösen. Ausserdem bedingen bei diesen Stellvorrichtungen die langen Druckstangen ein früheres Umstellen und das weitere Vorziehen der Fahrzeuge über die Weiche hinaus, nämlich um die Länge der Vorrichtung. Letzterer Umstand kann bei beschränkten Gleis- und Weichenanlagen hinderlich werden, beziehungsweise die Anbringung der qu. Vorrichtung verbieten.

Bei der Judel'schen Vorrichtung wird die Länge der Druckstange in der Regel grösser hergestellt, als die grösste Entfernung zweier auf einander folgender Achsen eines Eisenbahnzuges, damit ein Verstellen der Weichenzungen während des Passiren des Zuges unmöglich ist. Ein selbstthätiges Zurückschlagen ist aber auch bei kürzereu Druckstangen nicht möglich, denn, wenn die erste Achse eines Eisenbahnzuges durch ihren Druck auf die Sicherheitsvorrichtung die Weichenzungen für eine Fahrrichtung genau schliessend eingestellt hat, so ist ein Zurückschingen der Zungen nicht mehr möglich, weil dieselben durch das Gegengewicht am Weichenbocke gegen die Backenschienen gedrückt werden. Es bieiben daher die folgenden Achsen ohne Einfluss auf die Stellvorrichtung. Es könnte daher ein Verstellen der Weichenzungen, während ein Zug die Weiche passirt, nur durch den Weichensteller geschehen. Aus diesem Grunde die Vorrichtung länger anzufertigen, ist aber den im Vorhergehenden angeführten Nachtheilen einer langen Vorrichtung gegenüber nicht geboten.

Die im Vorhergehenden erwähnten Uebelstände sind durch die in Fig. 8—12 auf Taf. XIII dargestellte, in Nachstehendem beschriebene Construction so viel als möglich zu beseitigen versucht:

A ist eine neben der einen Fahrschiene ausserhalb des Gleises befindliche, möglichst kurze Druckstange, deren Oberkante in ihren tiefsten in der Zeichnung so — . — . — . — und so — . . — . . — . . punktirten Stellungen in solcher Höhe über der Schieneuoberkante liegt, dass sie beim Passiren eines Rades gerade von der conischen Lauffläche der Radbandage berührt wird. Diese Stellung der Druckstange entspricht dem genauen Weichenschlusse für die eine oder die andere Fahrrichtung, während die höchste in der Zeichnung mit ausgezogenen Linien angegebene Stellung der Druckstange der mittleren Stellung der Weichenzungen entspricht.

B und B^1 sind ein Paar Hebel, an deren oberen Enden die Druckstange um den Bolzen C drehbar ist; die unteren Enden dieser Hebel sind auf dem Bolzen D, welcher in dem unter dem Fusse der Fahrschiene geuieteten Lager E ruht, drehbar. An dem Lager E befinden sich die Knaggen F, F^1, F^2 und F^3, welche die schwingende Bewegung der Hebel B und B^1 mit der Druckstange begrenzen. Diese Bewegung beträgt bei der vorliegenden Construction für den Drehpunkt C der Druckstange 20^{mm} nach jeder Seite.

G ist ein mit Frictionsrolle H versehener Doppelhebel, welcher die Druckstange an einer zweiten Stelle unterstützt und in der Entfernung D J vom Drehungspunkte D der beiden Hebel B und B^1 in dem unter dem Schienenfusse genieteten Lager E drehbar ist.

Der Hebel G ist mit einem andern Hebel K auf denselben Bolzen J befestigt. Ersterer wird warm auf den Bolzen J gezogen, während Letzterer durch Feder und Nuth auf demselben befestigt wird. Der Hebel K ist mit einem Scheukel des um den Zapfen M drehbaren Winkelhebel L durch eine Stange N verbunden. Der andere Scheukel des Winkelhebels ist mittelst eines Bolzens O in dem länglichen Loche der vorderen Zungenverbindungsstange P leicht drehbar befestigt.

Befindet sich nun die Oberkante der Druckstange A nicht in ihrer tiefsten Stellung, mithin die Weiche für keine Fahrrichtung eingestellt, so wird durch den verticalen Druck eines Rades auf die Druckstange der Hebel G seitwärts gedrückt und diese Bewegung durch den Hebel K, die Stange N und den Winkelhebel L auf die Zungeuverbiudungsstange übertragen.

Damit nun auch bei verticaler oder nahezu verticaler Stellung des Hebels G die Vorrichtung sicher functionirt, ist 1) unter der Druckstange ein keilförmiger Ansatz Q vorgesehen, dessen Schneide bei verticaler Stellung der Hebel B, B^1 und G auf der Frictionsrolle H des Hebels G ruht, und 2) wie bereits oben erwähnt, die Druckstauge auf den Hebelu B und B^1 schwingend gelagert, so dass durch den Stoss eines Rades gegen die Druckstange die Schneide des Keiles Q an der Rolle H hinuuter geleitet. Macht mau uun die Basis des keilförmigen Ansatzes länger (in der Zeichnung 70^{mm} lang), als die Druckstange sich in der Längenrichtung bewegen lässt, so wird die Rolle von einer der beiden Keilflächen berührt, und durch den verticalen Druck des Wagenrades au derselben hinaufrollen und seitwärts gedrückt, mithin die Vorrichtung in Wirksamkeit gebracht. In jeder anderen nicht verticalen Stellung wird der Hebel G leicht seitwärts geschoben. Die nugünstigste Stellung der Vorrichtung wird diejenige sein, wo die Keilspitze auf der Rolle ruht und die Druckstange sich in der äussersten Stellung ihrer Längenverschiebung befindet, weil dann durch den Stoss des Rades gegen die Druckstange in der Richtung, in welcher dieselbe sich nicht weiter verschieben lässt, die Keilfläche nicht mit der Rolle in Berührung ist. Da aber die Rollenmitte schon aus der verticalen Stellung des Hebels G verschoben ist (in der Zeichnung nur 20^{mm}) so wird schon der verticale Druck des Rades auf die Druckstange die Vorrichtung in Thätigkeit setzen.

Für Weichen, bei denen sich unmittelbar vor dem Weichenanfange kein Schienenstoss befindet, kann die Druckstange näher an die Weichenzungen gelegt werden, wodurch die vorhin erwähnten Nachtheile einer langen Stellvorrichtung noch verringert werden.

Damit der Druckhebel nicht durch irgeud welchen Zufall auf die entgegengesetzte Seite der Hebel B und B^1 gelegt wird, ist das Ende desselben durch eine kleine Kette am Fusse der Fahrschiene befestigt.

Für Stuhlschienen erhalten die Hebellager eine andere Form. Dieselben werden über den unteren Schienenkopf geschoben und durch Klemmschrauben an demselben befestigt.

Ueber Befestigung der vorderen Cylinderdeckel an Locomotiven.

Vom Kgl. Eisenbahn-Maschinenmeister **A. Woytt** in St. Wendel.

(Hierzu Fig. 1—4 auf Taf. XIII.)

Die Befestigung der vorderen Cylinderdeckel ist gewöhnlich derart hergestellt, dass Deckel und Cylinder eine kleine Dichtfläche haben, welche durch Schrauben, die durch die Flantsche von Cylinder und Deckel geben, fest aufeinander gepresst werden, wie dieses in Fig. 1 und 2 auf Taf. XIII. dargestellt ist.

In der Praxis haben sich folgende Uebelstände dieser Cylinderdeckelbefestigung gezeigt.

1. Wenn der Deckel während der Fahrt undicht wird, so versucht gewöhnlich das Locomotiv-Personal durch starkes Anziehen der Schrauben die Dichtung wieder herzustellen, wobei häufig der Flantsch des Deckels abgerissen wird oder einen Sprung bekommt.

2. Wenn ein solcher Deckel undicht geworden ist, so kann derselbe nicht ohne Weiteres wieder aufgeschliffen werden, indem die Schrauben, welche sich über dem vorderen Einströmungskanale und vor dem Schlammhahne befinden, nicht zurückgeschoben werden können, da solche als Schraubstifte eingeschraubt sind. Beim Versuche diese Schrauben herauszudrehen brechen solche häufig ab und müssen herausgebohrt und später durch neue ersetzt werden.

3. Beim Brechen einer Kolbenstange und Durchfliegen des Kolbens nach vorne wird der Cylinderflantsch häufig beschädigt, ja oft ein Stück des Cylinders selbst mit herausgerissen.

Zur Vermeidung dieser Uebelstände ist an mehreren Locomotiven der Rhein-Nahe-Bahn die in Fig. 3 und 4 auf Taf. XIII. dargestellte Cylinderdeckelbefestigung angebracht worden und hat sich solche sehr gut bewährt.

Der Deckel hat hiernach nur einen äusseren Durchmesser gleich demjenigen der Dichtungsfläche am Cylinder. Die Befestigung wird durch Kremmplatten bewirkt, welche nicht bis zur inneren Cylinderfläche übergreifen. Bei dieser Befestigung werden die vorerwähnten Uebelstände vollständig vermieden, indem:

1. Beim Undichtwerden des Cylinders die Schrauben vom Personale angezogen werden können, ohne dass eine Gefahr für die Beschädigung des Deckels vorhanden ist.

2. Ist ein solcher Deckel undicht geworden, so kann ein Aufschleifen desselben ohne Umstände stattfinden. Da der ganze Deckel innerhalb der Befestigungsschrauben liegt, so ist es nicht nothwendig, die vorerwähnten Schraubstifte am Einströmungskanale und Schlammhahne, behufs Aufschleifens des Deckels, zu entfernen. Das Aufschleifen wird auf folgende Weise vorgenommen. Nachdem man den Deckel abgenommen, wird die Dichtfläche mit Oel befeuchtet und mit feinem Schmirgel bestreut, sodann der Deckel mittelst dreier (im Dreieck liegender) leise angezogener Kremmplatteu vorgeheftet. Ein gekröpften Hebel wird mittelst zweier Kopfschrauben auf die mit a a bezeichneten und mit Gewinde versehenen Verstärkungen aufgeschraubt. Durch Auf- und Ab-Bewegung des Hebels und allmähliges Anziehen der genannten 3 Kremmplatten ist der Deckel sodann schnell wieder dicht zu schleifen.

3. Bei der ersten Befestigung des Cyliuderdeckels muss der Flantsch des Deckels stark sein, um durch das Anziehen der Schrauben nicht abgerissen zu werden (nier 25—26^{mm}). Bei der neuen Befestigung kann der Flantsch erheblich schwächer sein, da der Deckel ringsum fest aufliegt; derselbe wird jetzt nur 18^{mm} stark gemacht. Beim Durchfliegeu eines Kolbens wird daher nur der mittlere Theil des Deckels herausgedrückt, der Cylinder aber bleibt unbeschädigt.

Die Construction sieht nicht schlecht aus; es steht indessen auch Nichts im Wege, solche durch ein über die Kremmplatten gelegtes messingenes Verkleidungsblech zu verdecken.

Besondere Unkosten erwachsen durch Anwendung dieser Construction ebenfalls nicht, da die gewöhnlichen Cylinderdeckel nach entsprechender Abänderung verwendet werden können.

St. Wendel, den 22. Mai 1876.

Ausblas-Ventile für Cylinder und Schieberkästen.

Von **Berthold Port**, Ingenieur der Oesterr. Nordwestbahn in Trautenau.

(Hierzu Fig. 5—7 auf Taf. XIII.)

Die bei den Locomotiven gebräuchlichen Wechsel (Hähne) zum Ausblasen des in den Cylindern und Schieberkästen sich ansammelnden Condensationswassers haben in mancherlei Beziehung Mängel, welche durch die Anwendung dieser Ventilconstruction wesentlich vermindert und theilweise ganz beseitigt werden.

Das im Gehäuse a (Rothguss) doppelt geführte Ventil b (Eisen) wird durch den gabelförmigen Hebel c, welcher sich um Zapfen dreht und mit jedem Zugmechanismus bei d in Verbindung gebracht werden kann, gehoben, in welcher Stellung das Condensationswasser zwischen Gehäuse und Ventil durchströmt und durch die Oeffnung e in's Freie austritt. Wird der Zugmechanismus umgestellt, so entfernt sich der Hebel von dem Ventile, worauf dieses theils durch die eigene Schwere, theils durch den im Cylinder herrschenden Druck herunterfällt und im Sitze abdichtet.

Fig. 5 zeigt die Stellung des Apparates in geschlossenem, Fig. 6 in geöffnetem Zustande.

Wirkt der Kolben saugend, so hebt sich das Ventil und stellt die Communication mit der äusseren Luft selbstthätig her, was bei Thalfahrten von wesentlichem Vortheile für Erhaltung der Cylinder ist.

Die geringe Höhe des Ventilgehäuses, welche beiläufig nur

den dritten Theil der Wechselgehäuse beträgt, hat im Gefolge, dass dieser Bestandtheil, namentlich bei tiefliegenden Cylindern, weit seltener Beschädigungen ausgesetzt ist. Die Erhaltungskosten gestalten sich ausserdem noch durch den Umstand wesentlich geringer, dass das häufige Reguliren und demzufolge auch Auswechseln der Wirbel erspart wird.

Der Fall, welcher öfters bei Cylinderwechseln eintritt, dass dieselben in Folge Verstopfens der Kanäle ihre Functionen vollständig versagen, kann bei diesen Ventilen nicht wohl vorkommen.

Im Vergleiche mit den Wechseln sind noch die leichtere Beweglichkeit, ferner die Vermeidung aller Bestandtheile, welche sich losrütteln können, sowie die geringeren Anschaffungskosten hervorzuheben.

Diese bereits im Juni 1875 ausgeführten und seit längerer Zeit an Maschinen der österr. Nordwestbahn in Verwendung befindlichen Ausblasventile haben sich in jeder Beziehung bewährt.

Trantenan, den 10. Mai 1876.

Verbesserungen des Schauwecker'schen Oeltropfapparates.

(Hierzu Fig. 13 auf Taf. XIII.)

Die im Laufe der Zeit gemachten Erfahrungen benützend, habe ich meinen schon bekannten pat. Oeltropfapparat, dessen Construction von 1870 im Organ 1871, Heft V. erschienen ist, mit Verbesserungen versehen, welche leichtere Zerlegbarkeit und grössere Dauerhaftigkeit zum Zweck haben. Die auf die Wirkungsweise Bezug habende innere Einrichtung wurde vollständig unverändert gelassen.

1. Beim Zerlegen war man meistens gewohnt, erst die Füllschraube herauszunehmen und dann den Schlüssel am oberen Sechseck (in Construction 1870) anzusetzen, statt umgekehrt. Sehr natürlich wurde hierbei die Schraubenöffnung und der Dichtungsring a oval gedrückt und mit der Undichtheit die Unwirksamkeit herbeigeführt. Deshalb ist in der Construction 1876 das obere Sechseck in einen runden Körper verwandelt, an welchem kein Schlüssel anzusetzen ist. Der Schlüssel wird jetzt an dem — früher innen gelegenen, jetzt nach Aussen gelegten — Achteck angesetzt und da dieses Achteck fast noch einmal so gross ist, als das frühere Sechseck, so ist leichtes Oeffnen auch des festgebrannteten Apparates erreicht.

2. Beim neuen Apparat schliesst der Kolben C dampfdicht ab und ist das Füllen auch beim undichten Regulator ermöglicht. Damit nun der — wenn auch beständig fettlaufende, schliesslich doch abgenutzte — Kolben überbüchst werden kann, ist dieser Kolben C in der Construction 1876 mit der Stellschraube D versehen, mittelst welcher sich der Führer jederzeit ohne Beihülfe der Werkstätte den Kolben dichtschliessend herstellen kann.

Es wäre leicht eine eigene Absperrvorrichtung anzubringen, wie bei Sorte IV. meiner Apparate. Hierbei ginge jedoch der Hauptvorzug — blos eine nach Aussen führende Oeffnung, also blos eine Gelegenheit zur Undichtheit zu besitzen — verloren. Nur auf besonderen Wunsch beschaffe ich Locomotivapparate mit eigener Absperrung, bei welcher ebenfalls der Hahn streng vermieden ist.

3. Als Verbesserungen sind ferner anzusehen, dass jetzt schon nach $^1/_2$ Umdrehung der Kolbenabschluss beginnt, dass das Rohr R aus einem Stück besteht, sowie dass der Deckel, wegen der ringförmigen Messerschneide, ans hartem — und der Kelch, wegen des Zapfens Z, aus zäherem Metall hergestellt ist.

Bekanntlich wirkt mein Apparat tropfenweise im Verhältniss zu Druck und Geschwindigkeit. Würde das vor Verstopfung sicher geschützte Capillarrohr in Folge alter zerrissener Siebe schliesslich doch verstopft werden, so würde der Apparat immer noch und zwar als Condensationshähchse wirken. Wenn man mit dem plötzlich wirkenden verschwenderischen Oelhahn, welcher nach neuestem Verlangen vom Personal alle 5 Minuten gefüllt werden soll, ebenfalls eine hervorragende Reibungsverminderung erreichen könnte, wie dies im Heft II., pag. 57 glauben zu machen gesucht wird, so hätte man mit dieser Entdeckung gewiss nicht bis zum Jahr 1876 gewartet.

Mein Apparat hat fortgesetzte Anerkennungen, insbesondere von Sachverständigen erfahren; auch wurde er auf den bis jetzt bezogenen Weltausstellungen prämiirt. Bis jetzt sind nahe an 12000 Stück abgesetzt, wovon ca. $^9/_{10}$ in Folge von Nachbestellung. In seiner jetzt verbesserten Construction wird er vermehrte Zufriedenheit verdienen.

Weiden, im April 1876.

Fr. Schauwecker.

Verbesserter Schmierapparat für Trieb- und Kuppelstangen, Excenter etc.

Patent **Schuls von Strasnicki** und **Karl Brendl**, Zugförderungsbeamte der Kaiserin-Elisabeth-Bahn.

(Hierzu Fig. 14 und 15 auf Taf. XIII.)

Bei den bisher in Verwendung befindlichen Schmierapparaten für bewegliche Stangen (Trieb- und Kuppelstangen) und Excenter taucht der Saugdocht constant in's Oel ein. Hierdurch wird gleichzeitig die gleiche Quantität Oel zum Lager, resp. Excenter, hingeleitet, einerlei, ob die Locomotive steht, in langsamer oder schneller Bewegung sich befindet *).

Beim Stillstande der Locomotive ist keine Schmierung erforderlich, demnach auch das in dieser Zeit durchtropfende Oel ein effectiver Verlust ist, welcher auch noch den Uebelstand

*) Eine im Organ 1875, 4. Heft beschriebene Construction des Ingenieurs Fumée entspricht nicht vollkommen der gestellten Aufgabe, da das Oel leicht verunreinigt werden kann und hierbei auch der zur Regulirung des Verbrauches dienliche Docht nicht vorhanden ist.

nach sich zieht, dass die Stellen, wo die Locomotiven stehen und geschmiert werden müssen, verunreinigt werden.

Ausserdem wird der Verschluss, welcher durch ein mittelst einer Spiralfeder angedrücktes Ventil hergestellt ist, wie es bei allen mit Anwendung eines Federverschlusses construirten Apparaten dieser Art der Fall ist, sehr bald undicht und hierdurch bei der Bewegung der Locomotive viel Oel verschleudert. So bedeutend auch dieser Oelverlust an und für sich ist, hat derselbe noch den Nachtheil, dass auch die Locomotiven stark beschmutzt werden, wodurch höhere Reinigungskosten erwachsen.

Endlich muss der Locomotivführer den durch Herausschleudern entstehenden Abgang an Oel zu ersetzen bemüht sein und ist daher genöthigt, auf den Zwischenstationen Oel nachzugiessen, wobei die hierbei vorkommenden Verschüttungen abermals Verluste verursachen, die unter Umständen gar nicht gering sind.

Diese drei Oelverlust-Quellen (Durchtropfen, Heranswerfen und Verschütten) sind bei dem neuen, von F. A. Schulz, von Straznicki und Carl Breudl construirten Schmierapparat vollständig beseitigt.

Fig. 14 auf Taf. XIII. stellt den Längen- und Querschnitt dieses Schmierapparates für ein Excenter und eine Triebstange, die bei kreisförmiger Form nahezu gleich sind, und den Längenschnitt eines Schmierapparates für Kuppelstangen dar, während Fig. 15 auf Taf. XIII. den Querschnitt des neuen Schmierapparates für Kuppelstangen veranschaulicht.

Statt des bis jetzt im Gebrauche stehenden geschmiedeten Deckels wird ein Deckel aus Gusseisen oder Metall verwendet, der mittelst eines mit demselben aus einem Stücke bestehenden hohlen runden Körpers (am besten ein Rotations-Paraboloid) die Zuführung des Oels zu dem nicht eintauchenden Docht vermöge des stetig sich verengenden Querschnittes vermittelt.

Behufs Nachgiessen von Oel ist seitwärts eine mit einer Lederscheibe gedichtete Füllschraube angebracht.

Da der Docht nicht eintaucht, sondern nur aus dem in zwei einander gegenüber liegenden Punkten durchlochten Bolzen beiderseits herausstehet, so geht auch beim Stillstand der Locomotiven kein Oel verloren.

Sämmtliches Schmiermaterial (Oliven- oder Mineralöl) wird, mag es in jeder beliebigen Richtung emporgeschleudert werden, durch die Eigenschaft des krummen hohlen Körpers nahezu in den Brennpunkt desselben, unterhalb dessen Ebene sich die Dochtenden befinden, hingeleitet.

Die Schmierung der sich bewegenden Maschinentheile wird genau nach der Schnelligkeit der Bewegung der Locomotiven, also dem Bedarfe angemessen regulirt.

Die Locomotivführer und Heizer branchen während einer Fahrzeit von 8—9 Stunden sich um die bewegenden Maschinentheile, bei welchen diese verbesserten Schmierapparate angebracht sind, in Hinsicht der Schmierung gar nicht zu kümmern, indem ein Nachgiessen von Oel erst nach Verbrauch des letzten Tropfens nöthig ist, während jetzt nach jeder Fahrstunde, unter Umständen auch früher Oel nachgegossen werden muss.

Es kann in Folge des dichten Verschlusses auch kein Verlust an Oel durch Herausschleudern erfolgen, wodurch nicht nur bedeutende Ersparnisse erzielt werden, sondern auch die Locomotiven und die Stellen, wo die Locomotiven früher geschmiert werden mussten, reiner gehalten werden können.

Bei der Kaiserin-Elisabeth-Bahn wurde diese Schmiervorrichtung zuerst eingeführt und soll bei allen Maschinen angebracht werden, da die Resultate bei den schon damit versehenen 12 Locomotiven die angeführten Vortheile vollkommen rechtfertigten und die Ersparniss von über 50% erreicht haben.

H. v. W.

Apparat zur Reinigung des Wassers für Industriezwecke vor seiner Verwendung nebst Anwendung desselben in einer Wasserstation.

Patent Le Tellier.

(Hierzu Fig. 1—5 auf Taf. XIV.)

Die Vortheile, welche kalkfreies und von mechanisch beigemengten Bestandtheilen gereinigtes Wasser für die Industrie besitzt, sind längst anerkannt, und die zahlreichen Versuche, welche gemacht wurden, um diesem Uebel zu steuern, bestätigen wohl genügend die Wichtigkeit, welche die Industrie der Lösung dieser Frage beilegt.

Am allgemeinsten bekannt und am deutlichsten wahrnehmbar sind die Unzukömmlichkeiten, welche bei Dampfkesseln durch das Vorhandensein des Kalkes im Wasser auftreten, bekanntlich den Kesselstein erzeugen und auf diese Weise eine Quelle zu steten Unterbrechungen des Betriebes und zu fortlaufenden Auslagen für Reinigung und Reparaturen bilden.

Wenn auch nicht so offenliegend, so doch ebenso nachtheilig wirkt der im Wasser gelöste Kalk bei allen jenen Industriezweigen, in welchen dasselbe zum Färben, Drucken, Appretiren etc. verwendet wird, weil einestheils enorme Quantitäten von Seife nothwendig sind, um den Kalk unschädlich zu machen (zu verseifen), andernthells aber die Zartheit und Haltbarkeit der Farbe durch Vorhandensein desselben ungemein leidet.

Eine ziemliche Zahl von «unfehlbaren Mitteln» haben daher insbesondere für den Dampfkesselbetrieb geneigte Abnehmer gefunden, welche auch sofort den schönen Erfolgen — die im besten Falle darin bestanden, dass der harte Kesselstein verschwunden und an seine Stelle eine Unmasse von Schlamm getreten — beredte Worte liehen.

Dass aber der Schlamm den Heizeffect ebenso sehr beeinträchtigt wie Kesselstein, fiel da nicht in die Waagschale, wo man mit der Entfernung des Kesselsteines sein Ziel erreicht zu haben glaubte, demnach einen besseren Heizeffect gar nicht erwartete. Dass ferner der feinvertheilte Schlamm bei der Dampf-

bildung mitgerissen wird und so in die Maschine kommt, welche dadurch langsam, aber sicher zu Grunde geht, entzieht sich zu sehr der Beurtheilung.

Wer sich über die Art der Verunreinigungen, welche im Wasser enthalten sind und Kesselstein bilden, klar geworden ist, der wird sofort zugeben, dass letzterer durch kein Mittel zu entfernen ist, welches man in den Kessel hineingiebt (Catechu, Kesselpulver etc.)

Was nun die Verunreinigungen des Wassers anbelangt, so haben die chemischen Analysen gezeigt, dass überwiegend doppelt kohlensaurer und schwefelsaurer Kalk in Wasser gelöst ist, und die Analysen des Kesselsteines haben gezeigt, dass gerade diese beiden Salze es sind, die überwiegend Kesselstein bilden. Um aber lösliche Salze aus einer Flüssigkeit auszuscheiden, müssen selbe in unlösliche verwandelt werden, dann sind sie so zu sagen nur mehr als mechanisch beigemengt zu betrachten, welche durch einfache Filtration entfernt werden können. Dieser in der Chemie angewendete Vorgang ist die Theorie des Apparates, welche derselbe auf folgende Weise praktisch ausführt.

Beschreibung des Apparates.

Das zu reinigende Wasser läuft aus einem etwas höher (1—3 Meter) gelegenen Reservoir durch das Fallrohr N (Fig. 1 und 2 Taf. XIV) in den Cylinder G und erzeugt in demselben eine Lösung des chemischen Reagens, welche dazu dienen soll, die im Wasser gelösten Salze auszuscheiden.

Ist nun der Cylinder G voll, so wird das immer zuströmende Wasser vermöge des Druckes aus dem höher gelegenen Reservoir einen anderen Ausweg suchen, den es durch die, die beiden Cylinder verbindende horizontale Röhre V findet. Theils durch den eingeschalteten Injector, theils durch den Druck, welcher auf das chemische Reagens im Cylinder G von Seite des höher gelegenen Reservoirs wirkt, wird dasselbe continuirlich durch das Aufsteige-Röhrchen x zuströmen.

Sowie nun das chemische Reagens mit dem zu reinigenden Wasser in V zusammentrifft, entsteht schon die Ausscheidung, welche, indem die Mischung durch das nach abwärts laufende und mit Querstegen versehene Rohr X vielfach gebrochen und zerstäubt wird, eine plötzliche ist.

Mit diesem Wasser, welches nun den Kalk als unlöslich, also nur mehr mechanisch beigemengt enthält (deshalb trübe ist), füllt sich der zweite Cylinder, welcher eine Anzahl von durchbrochenen Filterröhren enthält, die mit Ringen aus einer filtrirenden Masse umlegt sind.

Diese Filterröhren stecken mit ihren conisch abgedrehten Enden in den Büchsen a und vermitteln so eine dichte Verbindung mit dem Behälter y, in welchem das filtrirte, also gereinigte Wasser von allen Röhren zusammenströmt.

Dieser Behälter y hat am Boden sein Abflussrohr, welches mittelst einer Rohrleitung mit der Speisepumpe in Verbindung steht.

Die Filtration wird durch den aus dem höher liegenden Wasser-Reservoir herrührenden Druck hervorgerufen und durch die saugende Wirkung der Speisepumpe rege erhalten.

Dies ist nun in gedrängtester Kürze die automatische Wirkung des Apparates; und daraus ist ersichtlich, dass das zu reinigende Wasser genau die von der Chemie vorgezeichneten Procednren durchmacht.

Um dem Apparate aber eine ungestörte, den in der Praxis vorkommenden Zufällen begegnende Thätigkeit zu sichern, sind noch folgende Zuthaten angebracht:

Zur beschleunigten Erzeugung der Lösung des chemischen Reagens strömt das Wasser durch das Fallrohr N auf eine Brause, wodurch die am Boden befestigte Spiralfeder in Schwingung kommt und auf diese Weise eine rasche Sättigung veranlasst.

Zur Regulirung der Wasserzuströmung dient das Sperrrädchen mit dem Sperrkegel l, während der Hahn T am Steigrohr zur Regulirung der Zuströmung des chemischen Agens dient. Durch das beim Injector angebrachte Ventil wird auch etwas Luft gesaugt, welche die bei dem chemischen Process stets freiwerdenden kleinen Mengen Gase mit sich reisst und deren Entweichen durch das im Dome des Filter-Cylinders angebrachte Ventil d erleichtert.

Zur Reinigung des Filters ist am Boden des Cylinders ein Schlammhahn (b) angebracht, durch welchen der sich daselbst ansammelnde Schlamm mehreremal täglich abgelassen werden soll.

Die Filterröhren selbst werden gereinigt, indem man den, in die Rohrleitung zur Speisepumpe eingeschalteten Dreiweghahn entweder direct mit dem Kessel oder direct mit dem höher gelegenen Wasser-Reservoir in Verbindung bringt und auf diese Weise den Wasserdruck benutzt, um eine Gegenströmung in den Filterröhren hervorzubringen. Das Wasser steigt dann aus dem Behälter y in die durchlöcherten Filterröhren, durch welche es wieder nach der Peripherie der Filterringe getrieben wird, und endlich den Cylinder reinigend, durch den Schlammhahn b abfliesst. Diese Reinigung ist in wenigen Minuten geschehen, stört den Betrieb nicht und erhält den Filter wirksam, wenn sie einmal per Woche geschieht.

Die jedem Apparate beigegebenen Reserveröhren sollen zur raschen Auswechslung dienen, wenn sich, was erst nach vier Wochen selbst bei dem schlechtesten Wasser eintritt, die Unthätigkeit des Filters herausstellt. In diesem Falle ist die Auswechslung in wenigen Minuten geschehen und der Apparat arbeitet wieder mit neuem Filter.

Es bleibt während des vierwöchentlichen Betriebes Zeit genug, die verunreinigten Filterröhren und Ringe mit einer gewöhnlichen Bürste zu reinigen und auszuwaschen, um selbe zum nächsten Wechsel bereit zu haben.

Bei Bestellungen genügt die Angabe der Grösse der Heizfläche des Dampfkessels und für sonstige industrielle Zwecke die pro Stunde benöthigte Wassermenge.

Die Fig. 3—5 auf Taf. XIV zeigt die Anwendung eines Le Tellier'schen Apparates in einer Wasserstation.

Das Civil-Ingenieur-Bureau A. Schromm & Comp. in Wien (Mariahilferstr. 74) hat die Vertretung dieses Patentes in Oesterreich-Ungarn und Deutschland und übernimmt die Einrichtung.

Ueber die Apparate selbst wird uns noch Folgendes mitgetheilt:

Die Le Tellier'scheu Apparate zerfallen in zwei Kategorien, nämlich:

a) Apparate zur chemischen und mechanischen Reinigung des Wassers (Epurateurs),

b) Apparate zur blossen mechanischen Reinigung (Röhrenfilter).

Die folgende Zusammenstellung enthält alle nöthigen Daten behufs Leistung, Gewicht, beanspruchter Raum etc. etc. dieser Apparate.

a. Epurateurs hydrotimetriques
zur chemischen und mechanischen Reinigung.

Typ.-Nr.	Leistung pro Stunde in Litern.	Entsprechende Kesselstärke in Pfdekft.	Gewicht complet in Kilogr.	Beanspruchter Raum. Länge. m	Breite. m	Höhe. m
0	500—1000	10—20	450	1,300	0,650	1,200
1	1000—1500	20—30	590	1,460	0,740	1,300
2	1500—2500	30—50	950	1,780	0,960	1,460
3	2500—4000	50—80	1000	„	„	1,760
4	4000—6000	80—120	1800	2,370	1,380	2,460
5	6000—10000	120—200	2000	„	„	2,760
6	10000—15000	200—300	3000	3,020	2,010	3,080
7	15000—25000	300—500	3300	„	„	3,480

b. Röhrenfilter (filtre multitubulaire)
zur blossen mechanischen Reinigung.

			Kilogr.	m	m
0	wie oben	wie oben	350	0,650	1,200
1	„	„	475	0,740	1,300
2	„	„	790	0,960	1,460
3	„	„	810	„	1,760
4	„	„	1600	1,380	2,460
5	„	„	1750	„	2,760
6	„	„	2300	2,010	3,080
7	„	„	2500	„	3,480

Ausser diesen Apparaten werden nun in letzterer Zeit auch solche speciell für Locomobilen und Kessel von 1—10 Pferdekraft bestimmte Epurateurs erzeugt, die sehr compendiös sind und ganz leicht auf jeder Locomobile montirt werden können.

Die Le Tellier'schen Reinigungs-Apparate werden auch zur Reinigung der Kanalwässer von Städten, zur Reinigung der Abfallwässer von Fabriken mit grossem Vortheil angewendet.

Was nun die mit den Apparaten erzielten Erfolge anbelangt, so kann darüber Folgendes angeführt werden.

1. Seit November 1874 ist in der Kattundruckerei von Ch. Glorin in Meidling (bei Wien) ein Epurateur Nr. 2 für einen 50pfd. Kessel ununterbrochen im Betriebe; das Speisewasser (welches gleichzeitig auch für die Druckerei gereinigt wird) wurde von 42 Härtegrad dauernd auf 7° gebracht, d. h. $^3/_6$ der im Wasser gelösten Salze ausgeschieden. In demselben Maasse wurden auch die Intervalle der Kesselreinigung vergrössert.

2. In der Locomotivfabrik «Mödling» wurde durch den Epurateur das Speisewasser von 52 Härtegrad auf 11° dauernd gebracht, also 81 % ausgeschieden.

3. Im k. k. Seearsenale zu Pola wurde das Speisewasser von 34° auf $3^1/_2$° dauernd gebracht, also 89 % der gelösten Salze ausgeschieden.

Ein weiterer Beweis von der Güte dieser Apparate ist, dass von Seiten des k. k. Seearsenals bereits eine Nachbestellung gemacht wurde.

In England, Frankreich und Belgien sind gegenwärtig 142 Stück im Betriebe.

Der Hauptvorzug der Le Tellier'schen Apparate ist wohl darin zu suchen, dass die Filtrirfähigkeit des Filtermateriales lange Zeit ungeschwächt bleibt, weil die Reinigung desselben durch den Gegenstrom täglich und ohne die mindeste Betriebsstörung vorgenommen wird; dadurch kann sich nie viel Schlamm auf dem Filter ablagern und erst nach 3—4 Monaten werden die Filterrohre herausgenommen, die Filzringe gewaschen, getrocknet und wieder aufgesteckt, um so wie früher zu arbeiten.

Ein weiterer Vortheil ist darin zu suchen, dass durch Einschaltung des Injectors keine Pumpe zum Einspritzen des chemischen Reagens nothwendig ist, sondern es ist in diesem Falle der unter Druck in den Injector eintretende Wasserstrahl, der das chemische Reagenz ansaugt.

Die Apparate sind so klein, dass selbe leicht überall, ohne jegliche Fundamentirung aufgestellt werden können.

Die Behandlung des Apparates ist so einfach, dass selbst minder intelligente Heizer in einigen Tagen vollkommen damit vertraut sind.

Durch die jedem Apparate beigegebene Titrirflüssigkeit und Härtegradmesser kann man sich jeden Augenblick von dem Grade der Reinigung des Wassers überzeugen.

Als chemische Reagentien werden angewandt:

a) Aetzkalk resp. Kalkhydrat zur Ausscheidung der kohlensauren Kalksalze;

b) Soda resp. Aetznatron zum Ausfällen der schwefelsauren Kalk- und Magnesia-Salze.

In neuester Zeit wird nun eine weitere Kategorie von Wasserreinigungs-Apparaten erzeugt, welche für Kessel von 6—20 Pferdekraft (Locomobile) bestimmt sind.

Krahn zum Verladen und Abwiegen von Steinkohlen auf die Tender der Griasi-Zarizin Eisenbahn.

Construirt von **Thomas Wrjohart**, Vorstand des Maschinenwesens in Borisoglebsk.

(Hierzu Fig. 6—9 auf Taf. XIV.)

Zur Beschleunigung der Versorgung der Tender mit Brennmaterial wurden auf allen Stationen der Griasi-Zarizin-Eisenbahn, auf welchen sich Kohlen-Niederlagen befinden, die auf Taf. XIV. in Fig. 6 und 7 dargestellten einfachen Bockkrahne mit dem in Fig. 8 und 9 in grösserem Maassstabe gezeichneten Dynamometer aufgestellt, mit welchen die Verladung und Abwiegung der Kohlen ausserordentlich schnell und vortheilhaft erfolgt. Dieser Zweck wird dadurch erreicht, dass man zu gleicher Zeit,

sobald die Blechgefässe, in welchen die Kohlen verladen werden, nur etwas von dem Boden gehoben sind, mit Hülfe des Dynamometers, welcher fortwährend an einem Haken der Krahnkette hängt, das Gewicht genau ersehen kann. Mit diesem Dynamometer werden gewöhnlich 50 Pud (= 819 Kilogrm.) Kohlen, incl. Tara 68 Pud (= 1113 Kilogrm.) abgewogen.

Das Ausleeren der cylindrischen Blechgefässe erfolgt von selbst; sobald dieselben über den Kohlenbehälter des Tenders gehoben sind, wird mit Hülfe eines kleinen Hakens der Sperrhaken bei a ausgelöst, und der Blechcylinder kippt dann von selbst um.

Mit dieser Einrichtung können 5 Mann ganz bequem in 20 Minuten einen Tender mit 450 Pud (7371 Kilogrm.) Kohlen beladen und das Gewicht auf das Genaueste controliren.

Sobald ein Tender beladen ist, werden die Blechgefässe wieder gefüllt und für die folgende Verladung bereit gehalten.

Schienennägel-Spiralbohrer.

Von **Robert Landolt** in Küsnach bei Zürich.

(Hierzu Fig. 9 auf Taf. XV.)

Diese in Fig. 9 auf Taf. XV skizzirte Bohrer sind aus gutem Werkzeugstahl gefertigt und die Spirale selbst ist gehärtet. In Folge dessen haben diese Bohrer bedeutend mehr Solidität als die gewöhnlichen Spitzbohrer. Sind alte Schwellen zu bohren, deren Windrisse voll Sand sind, so werden die ordinären Spitzbohrer schnell stumpf, während diese gehärteten Bohrer dieses nicht erleiden. Wird ferner dicht an den Schienen herunter oder durch die Löcher der Stossbleche gebohrt, so dass die Bohrer häufig das Eisen berühren, werden Spitzbohrer schartig und stumpf, was bei diesen gehärteten Bohrern durchaus nicht der Fall ist. Der Hauptvortheil endlich besteht noch in dem leichten Nachrepariren, indem diese Spiralbohrer einfach an der Spitze nachgeschliffen werden. Spitzbohrer müssen nachgefeilt werden, wodurch die Spitze zu schwach wird und beim Gebrauche alsdann abbricht. Der einzige Nachtheil ist, dass im Anfange, bis der Spiralbohrer angegriffen hat, etwas stärker darauf gedrückt werden muss. Beim Herausziehen des Bohrers aus dem Loch empfiehlt es sich den Bohrer in der gleichen Richtung wie beim Bohren zu drehen, indem sich dann die Spähne weniger festklemmen.

Die Haltbarkeit dieser Bohrer, verhunden mit dem einfachen Nachschleifen, haben daher denselben bereits vielfach Eingang verschafft, trotz des in Folge grösseren Arbeitsaufwandes und besseren Materiales natürlich höheren Preises, als der der gewöhnlichen Spitzbohrer. Wir können dieselben bestens empfehlen.

Preise je nach Quantum und Durchmesser (in der Regel 13^{mm}). *) Muster werden von dem obigen Fabrikanten gern geliefert. E. H. v. W.

Noch ein Wort bezüglich der Einführung der Centesimaltheilung des Quadranten.

In dem lehrreichen Aufsatze des Herrn Ingenieurs Kreuter in Brünn, der im 3. Heft des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift zur Veröffentlichung kam, sind die Vorzüge der Centesimaltheilung des Quadranten in sehr glücklicher Weise zur Geltung gebracht. Es ist in der That zu verwundern, wie man auf die Einführung jener durchaus unbegründeten Theilungszahlen 3, 4, 12, 16 etc. in das Maass- und Gewichtssystem verfallen konnte, während doch das einmal zur allgemeinen Annahme gekommene dekadische Zahlensystem ganz von selbst die Decimaltheilung vorschreibt. Dieser Uebelstand ist nun beseitigt und zwar mit verhältnissmässig geringer Schwierigkeiten.

Nicht ganz so leicht dürfte sich die Abschaffung der 360-grädigen Kreistheilung gestalten. Zwar hebt der Herr Verfasser des oben genannten Aufsatzes mit Recht hervor, dass der Grund, den die Anhänger dieser sog. alten Kreistheilung zu ihrer Beibehaltung anführen, durchaus nicht stichhaltig ist; auch mit dem Bedenken, dass Tafeln für Decimaltheilung der Winkel noch nicht genug verbreitet seien ist es nicht besser (— ich habe in der Anfzählung solcher Tafeln die ausgezeichnete «Fünfstellige Tafel für Decimaltheilung der Quadranten von Gauss» vermisst —), indem der Herr Verfasser nachweist, dass der prakt. Geometer und Ingenieur sogar nicht ganz ohne besondere derartige Tafel auskommen kann.

Trotz dieser Ausführungen glaube ich doch, dass der Zeitpunkt für Abschaffung des in Frage stehenden Missstandes noch nicht gekommen ist. Der gegründetste Einwurf gegen Einführung der Centesimaltheilung wird wohl nicht von der durch Herrn Kreuter namhaft gemachten Seite, sondern vielmehr von Seite der prakt. Astronomie zu erwarten sein und zwar einerseits mit Rücksicht auf die (meist sehr genauen und kostspieligen) Theilungen der Instrumente selbst, (welcher Grund wohl auch von der zuvor angedeuteten Seite geltend gemacht werden könnte), andererseits aber und hauptsächlich wegen der nicht decimalen Theilung der Zeit. So lange diese letztere nicht durchgeführt ist (d. h. also so lange der Tag nicht in 20^h getheilt ist — und dies wird wohl noch auf sich warten lassen) glaube ich, dass von der genannten Seite her sich ein starker und wie mir scheint, nicht ganz unbegründeter Widerstand gegen die allerdings sehr wünschenswerthe Einführung der 400grädigen Kreistheilung geltend zu machen suchen wird.

Stuttgart, den 10. Mai 1876. H.

*) Von diesem Kaliber hat die Schweizerische Nord-Ostbahn das Dutzend mit Heft fertig montirt zu 37 Frs. 50 Cent. bezogen.

Zur metrischen Schraubenscala.

Vom Ingenieur **Carl Deliale.**

In dem Ergänzungsheft des vorigen Jahrgangs dieser Zeitschrift veröffentlicht Herr Emil Tilp*) einen Aufsatz unter obigem Titel, in dem er meinem Vorschlag eines metrischen Gewindesystems zwar grosse Vorzüge zugesteht, dessen Einführung jedoch nicht zu wünschen scheint, weil er sich vor der Anschaffung neuer Wechselräder für die Egalisirdrehbänke, wie durchaus neuer Schneidzeuge und vor der Verwirrung mit den alt- und neuartigen Schrauben scheut.

Es ist nicht zu leugnen, wie allgemein jeder Uebergangsperiode, so wird auch der Uebergang zu einem neuen Gewindesystem einige Verwirrung, Unbequemlichkeit und Kosten verursachen. Allein es ist doch eine arge Uebertreibung, wenn am Eingang des Aufsatzes gesagt wird, dass die Milliarden von Schrauben und Muttern, die Hunderttausende von Egalisirbänken, Schraubenschneidmaschinen und Klnppen ins alte Eisen geworfen werden müssten. Es unterliegt nicht dem geringsten Anstand, alle gefertigten Schrauben und Muttern weiter zu verwenden. Es ist nachgewiesen, dass mit Hülfe der englischen Schraubendrehbänke, bei Zugabe weniger Zahnrädchen, die metrischen Gewinde geschnitten werden können. Die Schraubenschneidmaschinen und Klnppen werden gedaldig die Bohrer und Backen mit den neuen Gewinden aufnehmen, und eben, weil man die alten Schrauben und Muttern nicht ins alte Eisen werfen kann und will, werden für die nöthigen Reparatnren die noch vorhandenen Backen und Bohrer behalten und aufgebrannht werden müssen und können.

Nnn könnte es sich allerdings fragen, ob ein solcher Uebergang nns nicht erspart bleiben könnte. Da aber das Decimal-Zahlensystem bei allen Culturvölkern sich so fest eingewurzelt hat, dass an einen Ersatz desselben durch das Duodecimal-Zahlensystem nicht mehr zu denken ist; da der Vortheil der duodecimalen Maassystcme vor den Vortheilen, welche eine Uebereinstimmng der Maassysteme nnd des Zahlensystems hietet, weit zurücktreten muss, so ist der Uebergang der Amerikancr und Engländer zn einem decimalen, nnd zwar dem metrischen Maasssystem, nur noch eine Frage der Zeit. Wenn aber dieser Zeitpnnkt gekommen sein wird, so steht das Whitworth'sche Gewindesystem in der Lnft und muss nnd wird verlassen werden. — Nun frägt es sich weiter, ob wir nicht diesen Zeitpunkt ahwarten solltcn. Allein das wird nicht angehen, denn wir befinden nns bereits in einem Uebergangsstadium. — In Frankreich existiren nnzählige nnd in Deutschland etliche schon ziemlich verbreitete metrische Gewindsystemc. Viele Veränderungen sind absichtlich zn Gunsten älterer einheimischer Maasse in Dentschland an dcm Whitworth gewinde eingeführt worden, durch Nachlässigkeit haben eine grosse Menge von Schranbenschneidwerkzcngen sich von dem ursprünglichen Whitworthgewinde entfernt. Es herrscht nnlängbar eine Verwirrung, welche in der Fabrikation höchst störend wirkt. Zur Heilnng derselben giebt es nnr zwei Wege: Zurück zn dem dem Untergang verfallenen Whitworthgewinde oder vorwärts zn einer rationellen den Bedürfnissen entsprechenden metrischen Scala. Die Wahl kann nicht schwer fallen, schwierig mag nur die Wahl unter den metrischen Systemen erscheinen.

Ein schlagendes Beispiel der Verwirrungen in Sachen der Gewinde giebt Herr Emil Tilp selbst durch Veröffentlichung einer Schraubennormale nach Whitworth, welche in Oesterreich häufig und namentlich bei Eisenbahnen im Gebrauch sein soll, und die damit verbnndene Behauptung, dass die gewünschte Einheit thatsächlich schon bestehe. Beschen wir uns diese Einheit näher:

In der österreichischen Scala sind die Durchmesser, welche den Whitwort'schen $^5/_{16}$", $^7/_{16}$", $1^1/_8$", $1^3/_8$" entsprechen, ausgelassen, und springen die Durchmesser beispielsweise von 12 auf 16 und von 25 auf 32^{mm}; die Durchmesser $^1/_4$", $^1/_2$" und $^3/_4$ sind anders als bei Whitworth bezeichnet. Sämmtliche Durchmesser sind anders als bei Whitworth numerirt, obgleich Herr Tilp den Werth der einheitlichen Numerirung betont. Wozu aber eine Numerirung dienen soll ist nicht erklärt. Die Bezeichnng der Schneidwerkzenge mit den dazugehörigen Schranbendnrchmessern scheint mir vortheilhafter, da damit die Nothwendigkeit, zu lernen oder nachzusehen, was die Nummern bedenten, wegfällt.

Befremdlich muss das Hereinziehen der Wiener Linien in eine Tabelle, welche die Whitworthscala dem Metermaass zuschneiden soll, an sich erscheinen. Das Befremden wächst, wenn wir erkennen, dass die Dimensionen in die Mnttern, Köpfe nnd Scheiben ursprünglich nach solchen Wiener Linien ordentlich gereiht nnd sodann erst in Millimeter umgewandelt wnrden, nicht zum Vortheil einer regelmässigen Znnahme dieser Millimeterreihen und unter willkührlicher Entfernung von den durch Whitworth angenommenen und wegen der Einheit so sehr empfohlenen Abmessungen.

Am befremdlichsten ist aber die Behanptung, dass mit dem reinen Whitworth'schen Schneidzeng die auf Millimeter abgerundeten Schrauben geschnitten werden können. Es kann hier nicht nnr von einer Genauigkcit nicht mehr die Rede sein, sondern es ist absolnt nnerfindlich, wie eine Mutter für einen Bolzen von 12^{mm} Durchmesser mittelst eines Bohrers von $^1/_2$"$=12^{mm}$ geschnitten werden soll. Es nnterliegt wohl keinem Zweifel,

*) In diesem Artikel sind leider einige Druckfehler stehen geblieben, welche wir uns nachträglich noch zu berichtigen erlauben. In der Tabelle A muss es auf S. 292 in der 7. Colonne von links (Zahl der Gänge) statt Millimeter — 1 Zoll engl. und statt Wiener Linien — Durchmesser heissen, ferner in derselben Tabelle A auf S. 293 in der 8. Colonne von rechts (über H_6) statt Durchmesser — Höhe, sowie in der 7. Zeile von unten:

$$\text{statt } x = \frac{p}{2 \text{ tang. } 27^1/_2{}^0} = 0{,}96\ p \qquad t = {}^2/_3\ x = 0{,}64\ p \text{ muss es heissen:}$$

$$T = \frac{p}{2 \text{ tang. } 27^1/_2{}^0} = 0{,}96\ p \qquad t = {}^2/_3\ T = 0{,}64\ p$$

Anmerkung der Redaction.

dass, wenn die vorliegende Tabelle in Oesterreich Anwendung gefunden hat, besondere Schneidzeuge dafür angefertigt worden sind.

Die Einheit, welche Herr Emil Tilp sieht und rühmt, verdaftet bei unserer Betrachtung — und muss erst entweder durch Rückkehr zur unverfälschten Whitworthscala oder Annahme einer neuen Meterscala erlangt werden.

Herr Emil Tilp findet es gelegen, am Schlusse seines Aufsatzes auszusprechen, dass einheitliche Schemata für Zahnradtheilungen wohl auch wünschenswerth wären. Ich will nicht versäumen zu bemerken, dass Herr Henning, Maschinenfabrikant in Bruchsal, sich mit dieser Frage beschäftigt und ein Schema aufgestellt hat, das zum mindesten als Ausgang bezüglicher Studien dienen könnte, wenn er sich herbeilassen wollte, dieselbe zu veröffentlichen.

Constanz, im Juli 1876.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Oberbau der englischen Bahnen.

In dem am 23. März c. stattgefundenen Meeting der englischen Civil-Ingenieure wurde von Mr. R. Price Williams ein Vortrag über Bau- und Unterhaltungs-Kosten des Eisenbahn-Oberbaues gehalten, welchem wir die folgenden Mittheilungen entnommen haben.

Stahlschienen, welche gegenwärtig auf fast allen Hauptlinien Englands eingeführt sind und, in Folge ihrer jetzigen geringern Fabrikationskosten, so billig verkauft werden, dass sie die Eisenschienen wahrscheinlich überall verdrängen werden, wurden noch vor 10 Jahren mit Misstrauen angesehen und nur hier und da, auf Stationen und sonstigen Stellen, welche die Eisenbahnzüge mit geringer Geschwindigkeit befahren, vorzugsweise angewandt. Man befürchtete, dass Stahlschienen, ihrer Sprödigkeit wegen, besonders leicht brechen würden. Die Erfahrung hat indess bewiesen, dass jene Befürchtung bei Stahl mit geringem Kohlenstoffgehalt, welcher eben für Schienen verwandt wird, grundlos ist, und dass die Stahlschienen nicht allein bedeutend stärker und haltbarer, sondern auch plötzlichen Brüchen nicht mehr unterworfen sind, als die Eisenschienen.

Nach einer in 1865 vorgelegten Nachweisung betrug die durchschnittliche Dauer von Eisenbahnschienen auf stark befahrenen Bahnen nur drei Jahre. Seit jener Zeit hat sich der Güter- und Produkten-Verkehr auf den Hauptbahnen Englands verdoppelt und selbst verdreifacht. Durch diese Verkehrserhöhung ist natürlicherweise auch eine Vermehrung der Unterhaltungskosten des Oberbanes herbeigeführt, wenn gleich lange nicht in dem gleichen Verhältniss, und beweist diese Erfahrung, dass die später zur Anwendung gekommenen Materialien von besserer Qualität gewesen sind. So hat, während der letzten 10 Jahre, die Befrachtung der Great-Northern-Eisenbahn sich um 177 % vermehrt, während die Unterhaltungskosten nur um 45 % gestiegen sind; die Fracht-Vermehrung auf der Midland-Eisenbahn betrug 113 % und die Vergrösserung der Unterhaltungskosten 64 %.

Die Durchschnittskosten für Unterhaltung und Material-Erneuerung des Oberbans der Great-Northern-Eisenbahn betrug, im Jahr 1865, 124 £ pro engl. Meile einfachen Gleises, während die Netto-Kosten für vollständige Erneuerung einer solchen Meile, mit Anwendung von Eisenschienen, 1371 £ betragen. Theilt man den letzteren Betrag durch 124, so erhält man 11 Jahre als sogenanntes Durchschnitts «money-life», d. h. die in 1865 für Unterhaltung aufgewandte Summe jährlich verwandt, würde ausreichen, um die Bahn in 11 Jahren zu erneuern.

Bei Anwendung von Stahlschienen (1875) betrugen die Unterhaltungskosten pro Meile einfachen Gleises 184,78 £ und indem die Netto-Unkosten für Neulegung einer solchen Meile 1626 £ betragen, so ergiebt sich hierfür das geringe money-life von nur 9 Jahren, welche Abnahme theilweise durch Erhöhung der Arbeitslöhne, grösstentheils aber durch vermehrten Aufwand von Arbeit für Unterhaltung des Unterbaues entstanden ist; in der That betrugen diese Unterhaltungskosten das Vierfache von der für Ersatzschienen aufgewandten Summe.

Durch Vergleichung der Durchschnittskosten für Unterhaltung und erforderliche Neu-Anschaffungen auf den 9 Hauptlinien Englands ergiebt sich, dass auf der Lancashire-Yorkshire-Eisenbahn die grössten Beträge aufgewandt wurden, daher das money-life dort am geringsten war und nur 6,66 Jahre betrug; das höchste money-life dagegen hatten die South-Eastern und London-Brighton Bahnen von beziehungsweise 10,50 und 10,38 Jahren. Die durchschnittlichen Kosten pro Meile einfachen Gleises betrugen für sämmtliche Bahnen und für die letzten Jahre ungefähr 158 £ pro Jahr, welches einem money-life von 7,61 Jahren entspricht, wenn man annimmt, dass Eisenschienen als Ersatz für die abgenutzten verwandt wurden. Im Jahre 1875 betrugen die Unterhaltungskosten jener 9 Bahnen durchschnittlich 213,64 £ pro Meile einfachen Gleises, entsprechend einem money-life von nur $7^3/_4$ Jahren, für nahezu die Hälfte sämmtlicher Eisenbahnlinien Englands, selbst wenn man annimmt, dass die abgenutzten Schienen durch Stahlschienen ersetzt wären, was in der That allerdings nicht der Fall gewesen ist.

Die wirkliche Dauer des Oberbaues darf indess nicht mit money-life verwechselt werden und bezeichnet letzteres nur das Verhältniss, in welchem die jährlichen Unterhaltungskosten zu den ursprünglichen Baukosten stehen.

In einem früheren Berichte war mitgetheilt, dass ein Theil der auf der Great-Northern-Bahn gelegten Eisenschienen schon nach $2^1/_2$ Jahren abgenutzt waren und dann, in 1860, durch Schienen mit 7jähriger Garantie ersetzt wurden. Ein grosser Theil der Letzteren war aber schon vor Ablauf der Garantiezeit abgenutzt und bedurfte des Ersatzes; es ergab sich, dass

die durchschnittliche Haltbarkeit jener Schienen nur $5^1/_2$ Jahre betrug. Es zeigte sich hierbei, dass die Beanspruchung, die Geschwindigkeit und Frequenz der Bahnen von bedeutendstem Einfluss auf die Haltbarkeit der Schienen ist. So wurde die erste Auswechselung von Schienen auf der im Jahre 1848 eröffneten zwischen Peterborough und Gainsborough belegenen Zweigbahn der Great-Nothern-Bahn, welche einen bedeutend geringern Verkehr als die Hauptlinie hat, nicht vor dem Jahre 1868 erforderlich, und erst 1875 sind jene 1848 gelegten Schienen sämmtlich durch neue ersetzt worden. In dem einen Gleis dieser Bahn lagen selbst nach Verlauf von 28 Jahren noch einige der ursprünglichen Schienen, in welcher Zeit ca. 30 Millionen Güter darauf geführt waren.

Der in East-Lincolnshire belegene Theil der Great-Northern-Bahn wurde ebenfalls 1848 eröffnet und nur 21 % Schienen des einen Gleises und 4 % des zweiten Gleises haben bis jetzt erneuert werden müssen: die alten in der Bahn befindlichen Schienen versprechen noch eine lange Dauer und die darauf geführten Frachten betragen 13,400,000 und 14.300,000 Tonnen beziehungsweise für beide Gleise.

Während der letzten 10 Jahre haben 85 % der Gesammtlänge der Great-Northern-Bahn der Erneuerung bedurft und die durchschnittliche Dauer dieser Schienen betrug 16 Jahre. Bei solcher Haltbarkeit der Schienen und unter der Annahme, dass die Haltbarkeit der Schwellen 8 Jahre beträgt, belaufen sich die durchschnittlichen Kosten für die Ersatzstücke des Oberbaues auf 128,90 £ pro Meile einfachen Gleises, während die wirklichen Kosten 139,54 £ betragen hatten.

Stahlschienen wurden zuerst im Jahre 1862 auf der London North-Western-Bahn zu Camden Town und ein Jahr später auf der Station Crewe gelegt. Offene Bahnen dagegen sind erst 1866—67 mit Stahlschienen versehen und zwar damals zunächst ein Gleis der Great-Northern-Bahn bei Hornsey. Das von letztern Schienen vorgelegte Probestück zeigte eine Abnutzung von nur 0,15 Zoll, was ein ausserordentliches günstiges Resultat ist, da jene Schienen $9^1/_4$ Jahre befahren und 66,546,000 Tons Güter darauf geführt waren. Der Kohlenstoffgehalt dieser Stahlschienen beträgt 0,320 %.

Die Metropolitan-Bahn in London wurde im Januar 1863 bis nach Farringden-Street und deren Verlängerung nach Moorgate-Street in 1865 eröffnet. Der grösste Theil der dort verwandten Stahlschienen ist jetzt abgenutzt und ein Theil derselben, in Folge der ausserordentlich starken Befahrung der Bahn, schon zweimal erneuert. Die Schienen-Auswechselungen fanden namentlich in der Nähe der Stationen, zwischen den Weichen und den Perrons, statt, wo die Bremsen ihre grösste Kraft austüben. Eine besondere Erscheinung auf dieser Bahn bieten die in einem Tunnel (Werkenwell) gelegten Schienen dar, welche eine bedeutend verschiedene Abnutzung in den trocknen und ersten Theilen des Tunneis zeigen, obgleich die Befahrung der Schienen in beiden Theilen des Tunnels dieselbe gewesen ist.

Durch Versuche wurde ferner die relative Festigkeit von Stahlschienen ermittelt und es ergab sich, dass die Festigkeit kalt gelochter Schienen 65,39 % von der ungelochter, massiver Schienen betrug; die Festigkeit von Schienen mit gebohrten Löchern 98,68 % und die von Schienen, welche vergelocht und nachgebohrt waren 97,80 % der massiven Schienen betrug. Waren die Stahlschienen nach vorherigem Erhitzen in kaltem Wasser abgeschreckt, so wurden durch diesen Process deren Festigkeit erhöht, besonders die der kalt gelochten Schienen, welche eine um 58 % grössere Festigkeit besassen, als kalt gelochte, nicht abgeschreckte Schienen.

Mr. Williams spricht schliesslich die Hoffnung aus, dass in Zukunft durchweg, für alle Schienen, eine so gute Qualität Stahl angewandt werden möge, als solche, nach vorstehenden Beispielen, schon bisher zuweilen verwandt wurde, indem Schienen jener guten Qualität bis zu ihrer völligen Abnutzung den Transport von 300 Millionen Tonnen Güter ertragen könnten und, beispielsweise auf der Great-Nothern-Eisenbahn, bei der dort stattfindenden Frequenz, die Dauer von 42 Jahren haben würden.

(Nach Engineering.) Dr. R.

Bessemer Stahlnägel.

Die Aihany und Rensselaer Eisen- und Stahl-Comp. fertigt Nägel aus Bessemerstahl an, welche 50 Cents pro Fass theurer sind als Eisennägel, dagegen nur $12^1/_2 - 15$ % leichteres Gewicht haben. Diese Stahlnägel sollen ausserdem den Vortheil bieten, sämmtlich vollkommen fehlerfrei zu sein, so dass beim Gebrauch kein Ausschuss dabei vorkommt. Die New-York-Central-Eisenbahn und einige andere grosse Consumenten verwenden jene Nägel.

(The Railroad Gazette, den 21. Januar 1876.) Dr. R.

Kaltsägen von Stahlschienen.

Mr. John H. Lakey hat eine Maschine construirt, um Stahlschienen im kalten Zustande zu sägen, namentlich für den Zweck der Herstellung von Weichen. Die angewandte Säge ist ein Jahr lang in Turner Junction Werkstätte im Betriebe.

Diese aus Kesselstahlblech angefertigte Kreissäge von 36 Zoll Durchmesser und $^1/_4$ Zoll Stärke ist von besonderer Construction, läuft mit einer Geschwindigkeit von 3000 Umdrehungen pro Minute und zerschneidet eine 60 Pfund pro Yard wiegende Stahlschiene in 11 Secunden. Die Schnittfläche der kalt abgeschnittenen Schiene ist so glatt, als wenn die Schiene gehobeit oder warm abgeschnitten wäre.

Der Bericht sagt, dass die Maschine in 20 Minuten dieselbe Arbeit zu verrichten im Stande sei, welche sonst, für den Zweck, zwei Arbeiter in 10 Stunden ausführen können.

(The Railroad Gazette, den 31. März 1876.) Dr. R.

Erfahrungen mit dem Oberbau der Stuttgarter Pferdebahn.

(Hierzu Fig. 13 und 14 auf Taf. XIV.)

Der Oberbau der Stuttgarter Pferdebahn, welcher ausführlich im Organ 1870, S. 235 und 1871, S. 62 beschrieben wurde, hat bekanntlich das in Fig. 13, Taf. XIV. skizzirte Schienenprofil. Die Pflasterhöhe war anfänglich die Linie b c und musste diese Anordnung in Folge einer Beschwerdeschrift der Fuhrwerksbesitzer dahin abgeändert werden, dass durch einen Backstein in der ersichtlichen Weise eine Spurkranzrinne hergestellt wurde, so dass die gewöhnlichen Fuhrwerksräder nicht in diese Rinne einsinken konnten. Nun fuhren sich aber die Steinecken a ab, die Rinne wurde breiter, so dass sich jetzt

die Fuhrwerkbesitzer abermals beschwerten, und darauf hin diese Construction für Neuanlagen in gepflasterten Strassen vom Stuttgarter Strassen-Inspectorate verboten wurde. Es wird daher bei den vorräthigen Schienen die Spurkranzrinne in der in Fig. 14 ersichtlichen Weise hergestellt. Die schon liegenden Schienen werden ebenso modificirt, da die fortwährende Umpflasterung der Randsteine in Folge des Abschleifens der Ecken viel Geld kostet. Die neuen Schienen sollen ein ähnliches Walzprofil erhalten und niedriger gemacht werden. In den macadamisirten Strassen bleibt das alte Profil, da hier eine Spurkranzrinne verlegt wurde.

(Nach Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereins 1876, Nr. 16.)

Oberbau der neuen Düsseldorfer Pferdebahn.

(Hierzu Fig. 10—12 auf Taf. XIV.)

Derselbe hat das in Fig. 10 und 11 skizzirte, eigenthümliche Schienenprofil. Die Nase an der Innenseite hat den Zweck, den Radkranz gewöhnlicher Fuhrwerksräder zu unterstützen und zu verhindern, dass sich die Spurkranzrinne zu einer tiefen Furche erweitere, in welche die Räder gewöhnlicher Fuhrwerke einsinken, so dass sie nur schwer herauskommen. Sie soll also die Hauptursache, warum die breitbasige Schiene zu Pferdebahnen in Städten nicht angewendet wird, beheben. Die 150^{mm} hohe und 65^{mm} im Fusse breite Schiene liegt auf von Mitte zu Mitte 1^{m},4 von einander abstehenden, 10—15^{cm} hohen und 20—24^{cm} breiten, eichenen Querschwellen, welch' letztere die Anlage ziemlich vertheuern und daher in dieser Richtung eine Vergrösserung der Schienenhöhe und Fussbreite um ca. 30^{mm} unter Weglassung der Querschwellen wohl empfehlenswerther scheint. Die Schiene ist an den Mittelschwellen durch zwei um 50^{mm} gegeneinander versetzte verzinkte Schrauben (ganz wie die Fussschrauben in Fig. 10, nur dass sich diese dann direkt an den Fuss der Schiene anlehnen) festgehalten.

An den Stössen sind die in Fig. 10 ersichtlichen, 200^{mm} langen Winkellaschen angebracht, deren Verticalschenkel durch drei Schrauben zusammengehalten werden. Die Horizontalschenkel bedecken, wie ersichtlich, nicht nur den Schienenfuss, sondern auch den vorstehenden Theil der 200^{mm} langen gusseisernen Unterlagsplatten. Die letztere und die Horizontalschenkel der Laschen sind durch vier Schrauben an die Unterlagsschwelle befestigt.

In Curven ist die äussere Schiene ein ⊥-Eisen von 135^{mm} Höhe, 85^{mm} Fussbreite und 9^{mm} Stegdicke, so dass dort der Spurkranz einfach auf der Kopffläche aufläuft. Der Wagen wird daher nur durch die innere Schiene geführt, weshalb hier eine kräftige Spurkranzrinne hergestellt werden muss. Dies wird durch die in Fig. 11 dargestellte Construction erreicht.

Die Anwendung des ⊥-Eisens als äussere Curvenschiene scheint eine nachtheilige zu sein, da wir anderweitige Gelegenheit hatten zu sehen, wie schnell sich der Spurkranz in einer flachen Eisenunterlage eine Rinne eingräbt. Es dürfte daher der Kopf des ⊥-Eisens bald durchgelaufen werden, wodurch die ziemlich schwierige Auswechslung der Schiene bedingt wäre. Es würde daher als zweckmässiger zu empfehlen sein, die Höhe des ⊥-Eisens zu verringern und auf den Kopf eine Lamelle aufzuschrauben, die dann jederzeit erneuert werden könnte.

Die im Vorstehenden beschriebene Pferdebahn ist seit März d. J. im Betriebe und fährt sich sehr gut.

(Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereins 1876, Nr. 25.)

Bahnhofseinrichtungen.

Die neuen Wagen-Reparatur-Werkstätten der Köln-Mindener Bahn zu Dortmund.

Die auf Taf. XV in Fig. 10 dargestellte neue Wagenreparatur-Werkstätte bei Dortmund ist in den Jahren 1872 bis 1875 errichtet und im März 1875 in vollen Betrieb gesetzt worden. Die Grundfläche der Anlage beträgt rund 10 Hektare 70 Are, die überdachten Arbeitsräume nehmen einen Flächenraum von 3 Hektaren 27 Are 55$_{81}$ □-Meter, die Magazine einen solchen von 32 Are 77$_{44}$ □-Meter ein. In den Arbeitsräumen liegen 3584 Meter, auf den Höfen 5793 Meter Schienen und 488 Meter Doppel-Gleise. Zur Translokation der Wagen dienen in den bedeckten Räumen 4 hochliegende Schiebebühnen, in den Höfen eine Schiebebühne, 15 Drehscheiben von 8 Meter Durchmesser, 7 einfache Weichen und 2 Doppel-Weichen.

Die Werkstätten werden mit Wasser und Gas aus den bezüglichen städtischen Anlagen versorgt. Das Rohrnetz der Wasserleitung, welches gleichzeitig zum Speisen der Locomotiven auf dem benachbarten Rangirbahnhofe dient, besteht aus 5090 laufenden Meter, 50 bis 150 Millimeter weiten gusseisernen Röhren, in welches 87 Hydranten, 19 Feuerhähne, 34 Schieber, 47 Waschbecken, 18 Ausflussbecken, 32 Pissoire und 16 Wasserkrahne eingeschaltet sind. Das aus der städtischen Leitung entnommene Wasser steht unter einem Druck von 10 Atmosphären und wird dessen Verbrauch durch einen Siemens & Halske'schen Wassermesser festgestellt. Vier Hochreservoirs von je 20 Cubikmeter Inhalt für die Entnahme des in den Werkstätten und von den Locomotiven verbrauchten Wassers und zwei Reservoirs für die Kesselspeisung werden durch die $\frac{114}{130}$^{mm} Rohrleitung gespeist. Beim Versagen der städtischen Wasserleitung geschieht dies durch eine Dampfpumpe aus einem Brunnen. Zum Schutze gegen Feuersgefahr sind 39 Hydranten ausserhalb, 16 innerhalb der Gebäude und 32 in den Dachrinnen hergerichtet, ausserdem sind 2 auf den Schienen laufende Feuerspritzen — Znbringerspritzen — nebst Zubehör vorhanden.

Der tägliche Verbrauch an Wasser für die Werkstätten incl. Kesselspeisung beträgt circa 65 Cubikmeter, der Verbrauch für die Locomotiven circa 20 Cubikmeter.

Der tägliche Consum an Gas beläuft sich in den Wintermonaten auf circa 340 Cubikmeter.

Der Reparaturschuppen R, die Anstreicher- und Lackirer-

Werkstätte A und L erhalten vorzugsweise die Tagesbeleuchtung durch Oberlichter, welche fast in der ganzen Länge der Dächer angelegt sind und im Ganzen einen Flächeninhalt von 97 Are 39_{16} □-Meter haben. Ausserdem sind ringsum in den Umfassungsmauern Fenster angelegt. Alle übrigen Gebäude haben nur Seitenfenster.

Der Reparaturschuppen und die Anstreicherwerkstatt haben Luftheizung, während die Lackirer- und Sattlerwerkstätten P mit Dampf geheizt werden, der von einem besonderen Kessel K 1 entnommen wird. In den übrigen Räumen wie in der Deckenreparatur D, der Klempnerei I und den Werkstätten-Bureaux, Magazinen etc. wird mittels gewöhnlicher eiserner Oefen geheizt.

Der grosse Reparaturschuppen R hat eine Grundfläche von 2 Hektaren 14 Are 63_{80} □-Meter. Die Dächer der von Westen nach Osten langgestreckten 13 Hallen ruhen auf 94 eisernen Säulen. Die Gleise zur Aufstellung der Wagen laufen rechtwinklig zur Richtung der Hallen und werden von zwei Schiebebühnengleisen im Niveau durchschnitten.

In diesem Raume sind 146 Schraubstöcke und 98 Tischlerhobelbänke aufgestellt. Die Schlosser sind meist zu sechs an freistehenden Tischen unter dem mittleren Glasdache aufgestellt, während die Stellmacher und Tischler vorzugsweise an der nördlichen Längswand, sowie in und vor dem durch Brandmauern besonders abgetrennten Holzbearbeitungsraume placirt sind.

In diesem Reparaturschuppen können 240 bis 300 Wagen mit Hülfe zweier Schiebebühnen zur Reparatur aufgestellt werden.

Im directen Zusammenhange mit dem grossen Reparaturraume stehen die mechanische Werkstatt E, in welcher nur kleinere Maschinen für Eisenbearbeitung aufgestellt sind, sowie die Achsendreherei N, welche die zur Reparatur von Achsen, Rädern und Bandagen erforderlichen schweren Arbeitsmaschinen aufnimmt. Zwischen diesen beiden Abtheilungen liegt der bereits erwähnte Raum zur Holzbearbeitung mittels Maschinen, der durch ein directes Gleise mit den Holzmagazinen M 1, M 2 in Verbindung steht, während die Werkstatt E mit der Schmiede S, die Werkstatt N mit dem Raume T in directe Verbindung gesetzt ist, in welchem die Fenerarbeiten an Achsen, Rädern und Bandagen ausgeführt werden. Durch diese Anordnung macht das Material den kürzesten Weg durch die Werkstätten.

Sämmtliche Arbeitsmaschinen werden durch eine 25pferdige Zwillingsmaschine, von einem System parallel laufender Transmissionswellen aus getrieben, für deren Lagerung nochmals 36 eiserne Säulen zwischen die die Dächer stützenden Säulen gesetzt sind. Eine zweite gleich starke Maschine dient der ersten zur Reserve.

In dem grossen Schuppen ist noch eine 6pferdige Locomobile zu dem später beabsichtigten Seilbetrieb der Schiebebühnen mit einer kleinen Transmission aufgestellt, an welche kleine Bohrmaschinen anzuhängen beabsichtigt wird.

Die Vorbauten an den südlichen und nördlichen Einfassungsmauern des grossen Schuppens enthalten die Bureaux für Ingenieure, Werkführer, Meister und Schreiber, sowie einige Arbeitsräume und die Heizungs-Anlagen.

In einem Thurmhau über der Einfahrt zum Holzbearbeitungsraume befinden sich Reservoire und Vorwärmer zur Kesselspeisung, sowie eine Dampfpumpe.

Die Anstreicherwerkstatt A besteht aus 7 zusammenhängenden Hallen und hat 6 Gleise, die von einer in der mittleren Halle im Niveau angelegten Schiebebühne durchschnitten werden. Es können darin 72 Güterwagen aufgestellt werden.

Die Lackirerei L ist durch eine Glaswand von der Anstreicherei getrennt und hat eine besondere Schiebebühne, die 7 Gleise durchkreuzt. In diesem Raume, der mit doppeltem Dache versehen ist, werden nur Personenwagen lackirt.

Die Sattlerwerkstätten befinden sich in dem mit P bezeichneten Theile der Anlage, der zum Theil in zwei Etagen ausgeführt ist und in dem Mittelbau die vier Hochreservoire in einer Höhe von $17^{m}{}_{50}$ über den Schienen aufnimmt. Ein feuerfestes Magazin für Farbwaaren und ein besonderer Raum für Glaser und Tischler sind in dem Erdgeschosse dieses Gebäudes angelegt.

Die Deckenreparatur-Werkstatt D liegt am äussersten nördlichen Ende der Anlage und enthält verschiedene Räume zur Präparation, zum Nähen und Trocknen der Decken, sowie Vorrichtungen zum Waschen der Polster.

Die Schmiede S enthält 32 Feuer, einen Dampfhammer von 12 und einen zweiten von 8 Centner Hammergewicht. Je 6 Feuer haben einen Kamin und sind so angeordnet, dass 4 zusammenhängende Feuer frei zu einer Seite des durch die Schmiede geführten Gleises, und je zwei zur andern Seite desselben an der Wand stehen. Den Wind, in einer Pressung von 450^{mm} Wassersäule, liefert ein Blower, der von einer 10pferdigen Dampfmaschine betrieben wird. In dem mit F bezeichneten Raum ist die Federschmiede angelegt, während in den übrigen Räumen ein Schweissofen und Hand-Magazin untergebracht sind.

Das Kesselhaus K enthält 2 Dampfkessel von je 30 Pferdekraft. Die Speisung derselben erfolgt von dem im Thurmhau des Haupt-Reparaturschuppens aufgestellten Vorwärmer, welcher Speisewasser von 72 bis 78° R. liefert. Zum Vorwärmen des Wassers werden die abgeheuden Dämpfe der 25pferdigen Betriebs-Maschinen verwendet.

Das Achsenreparaturhaus T enthält Feuerungsanlagen zum Ab- und Anfziehen und Ausglühen der Bandagen, sowie 3 hydraulische Pressen zum Aufpressen der Räder auf die Achsen. Die Klempnerwerkstatt ist in dem Raum I untergebracht; die Gelbgiesserei G ist zur Zeit noch nicht eingerichtet.

Das Magazin-Gebäude M ist in zwei Etagen erbaut und unterkellert. Ein Schienengleise führt über eine im Gebäude angelegte Centesimalwaage ins Innere und können Waaren für die obere Etage oder die Kellerräume durch Hebevorrichtungen an Ort und Stelle gehracht werden. Die mit M 1, M 2, M 3 und M 4 bezeichneten Räume sind Holz-Magazine.

Die Bureaux B sind provisorisch in dem ursprünglich zum Speisesaal für Arbeiter und zum Portierhaus bestimmten Raume untergebracht.

Die Oelküche O ist mit Oelsärgen versehen, in denen 40,000 Kilogr. Leinöl untergebracht werden können.

Die mit W bezeichneten Gebäude sind Wohnhäuser, welche beim Ankaufe des Terrains vorhanden waren und zu Wohnungen für Beamte der Werkstätte eingerichtet sind. Die ausserhalb der Werkstätten-Einfriedigung liegenden, mit W bezeichneten Gebäude sind Arbeiter-Wohnungen.

(Geschäftsber. d. Direction d. Köln-Mind. E.-B.-G. pro 1876 S. 13.)

Das Worcester Bahnhofs-Gebäude der Union-Eisenbahn in Nord-Amerika.

(Hierzu Fig. 11 auf Taf. XV.)

Während der letzten vier Jahre hat man (in Nord-Amerika) der geschmackvollen Ausstattung der Bahnhöfe mehr Aufmerksamkeit geschenkt und für die künstlerische Ausschmückung derartiger Bauten mehr Geld verausgabt, als in der ganzen früheren Periode bis zu dem Zeitpunkt, wo man anfing, der Kunst auch nach dieser Richtung hin Geltung zu verschaffen. Es lässt sich zwar nicht leugnen, dass in dieser Beziehung einige sehr bedauerliche Misserfolge zu verzeichnen sind, welche theils den Architecten, die zu wenig von den Ingenieurwissenschaften, theils den Ingenieuren, welche nichts von der Architectur verstanden, oder auch den Aufsichtsräthen, die weder von dem einen, noch von dem anderen die nöthige Kenntniss besassen, zuzuschreiben sind. Nichtsdestoweniger ist eine Anzahl Bahnhöfe entstanden, die eine sehr ermuthigende Wirkung hervorgerufen haben und welche beweisen, dass bei Anlage eines Bahnhofes auch der Aesthetik Rechnung getragen werden kann, und dass derselbe nicht immer ein Ort des Grauens zu sein braucht, wie er es in der Regel zu sein pflegt. Der malerische Ban dieser Art, der bis jetzt (in Nord-Amerika) errichtet wurde, ist der Bahnhof zu Worcester, dessen Grundriss Fig. 11 auf Taf. XV. darstellt.

Details der Construction.

An der Westseite der nördlichen Hälfte der Halle befindet sich ein halbkreisförmiger Ausbau. Derselbe wird gewöhnlich der runde Ausbau genannt. Derselbe besteht aus zwei Stockwerken und hat ein ziemlich flaches Dach, welches mit Zink bedeckt ist. In der Mitte dieses Vorbaues ist der Haupteingang für die Passagiere. Derselbe besteht aus einem 15′ vorspringenden Portale, welches von den Seiten und der Front Zutritt gewährt. Die seitlichen Oeffnungen dienen zur Ein- und Ausfahrt der Wagen, so dass die Passagiere ankommen und abfahren können, ohne der Witterung ausgesetzt zu sein. Ausserhalb des Ausbaues ist ein 10 Fuss breites Schutzdach angebracht. An der nordwestlichen Ecke des Gebäudes befindet sich ein Thurm, dessen Mauerwerk sich 159½ Fuss über dem Boden erhebt. Die Spitze des Thurmes ist von Holz mit Schiefer gedeckt und 40 Fuss hoch, Blitzableiter und Wetterfahne 13 Fuss, was also im Ganzen eine Höhe von 212½ Fuss ausmacht. Für Herstellung des Mauerwerks des Gebäudes incl. Thurm sind 600,000 Backsteine, 12,000 Tonnen Sandsteine und 3000 Barrels Kalk und Cement verwandt. Fast in gleicher Höhe mit dem Mauerwerk des Thurmes ist ein Raum für die Uhr hergestellt. Es steht noch nicht fest, für welche Art von Uhr sich man entscheiden wird; jedoch wird man wohl eine solche anbringen, deren Zifferblatt erleuchtet werden kann.

Die Dächer der beiden Hälften der Halle werden jedes von 8 schweren doppelten eisernen Träger gestützt, welche mit ihrem einen Ende auf der Umfassungsmauer, mit dem andern auf den eisernen Balken aufliegen, die von den eisernen Säulen, welche in der Mitte der Halle aufgestellt sind, getragen werden. Die beiden Dächer sind mit Schiefer gedeckt, ausgenommen ein Theil der beiden Dachflächen, welche in der Mitte der Halle zusammen treffen. Ueber diesen Theil des Daches ist ein zweites Dach gebaut, welches an der West- und Ostseite anfängt, an welchen Enden es 3 Fuss breit ist, und sich bei mässigem Gefälle bis zur Mitte des Gebäudes erhebt, wo es dann eine Breite die etwa ein Drittel der Breite der ganzen Halle beträgt, erlangt hat. Dies Dach ist aus Cement (concrete) hergestellt und hat den Zweck, den Schnee aufzufangen, der von den beiden inneren Dachflächen herabrutscht. Während des letzten Winters hat eine Schnee- und Eismasse von 6 Fuss Höhe auf diesem Theile des Daches gelegen, es wurde absichtlich nichts zur Entfernung derselben gethan, wiewohl es leicht hätte geschehen können, um das Dach einer hinlänglichen Prüfung zu unterwerfen. Oben auf dem Firste der beiden Dächer sind der ganzen Länge nach Ventilationsvorrichtungen angebracht, auf deren Dächern eiserne Verzierungen entlang laufen, während jeder Giebel mit einer Wetterfahne versehen ist. Zur Bedachung der beiden Ventilatoren sind 7200 Glasscheiben verwendet worden, 12×34 Zoll gross, welche 360 Rahmen erforderten.

Mit Ausnahme einer kleinen Ecke am westlichen Ende der nördlichen Hälfte der Halle, an den runden Vorbau angrenzend, wird der ganze eingeschlossene Raum für den Betrieb der 5 verschiedenen Bahnen, welche sich hier concentriren, verwandt. In der Mitte und an dem westlichen Ende sind unterirdische Passagen hergestellt. Durch Benutzung dieser Tunnels kann man zu jedem abgehenden Zuge gelangen, ohne dass man die Gleise zu überschreiten genöthigt wäre. In der nördlichen Hälfte der Halle sind die Gleise folgendermaassen arrangirt (siehe Grundriss): Nördlich ist die Boston-Barre und Gardener Railroad. Nach innenzu mündet die Worcester und Nashua Railroad. Diese beiden Bahnen laufen durch die beiden Oeffnungen an der nördlichen Façade ein und haben den östlichen Theil der Halle in Benutznng, während der westliche Theil für Warte- und Verwaltungsräume eingerichtet ist. Die Gleise für die übrigen Bahnen sind im südlichen Theile der Halle und laufen durch die Bögen der östlichen und westlichen Seite in dieselbe ein. Das erste Gleis nach aussen zu ist für die Providence-Worcester Railroad bestimmt, die nächsten für die Norwich und Worcester Railroad und die innere für die Boston und Albany Railroad. Zwischen den Schienen liegt Kohlensache, während die Perrons von Asphalt hergestellt sind. Es liegen etwa 10,000 Schienen in der Halle, welche zusammen 100 Tonnen wiegen.

Die Wartesäle.

Die Wartesäle und Verwaltungsräume liegen theils in dem runden Ausbau, theils im westlichen Ende des nördlichen Theils der Halle. Der Haupteingang liegt am Washington-Sqaro. Die grossen Doppelthüren führen in eine grosse hohe 100 Fuss lange Passage, welche direct in die Halle mündet, in der Nähe des Gleises für die Nashua Railroad. Der Theil der Passage, welcher im runden Ausbau liegt, reicht bis unter das Dach und ist das Gehäk desselben sichtbar. Die Seiten des westlichen Theiles der ersten Etage haben Fenster, ähnlich wie die Zimmer unten, während an denen des östlichen Theiles Corridore entlang laufen, die durch eine eiserne Ballustrade begrenzt werden. Am östlichen Ende des östlichen Theiles führt eine Brücke über die Passage, welche die beiden Hälften der oberen Etage verbindet. Die Decke besteht aus norwegischem harten Tannenholz, mit

Oel und Schellack gestrichen. Der Theil der Hauptpassage, welcher unter der Halle liegt, ist in derselben Weise ausgeführt, mit der Ausnahme, dass dieselbe nicht bis unter das Dach läuft, sondern durch ein Gewölbe bedeckt wird. Dasselbe ist eingetheilt in 10 Abtheilungen, die Wölbung fängt in gleicher Höhe mit den Decken der Parterre-Zimmer an, und ist mit Tannenholz bekleidet, ausgenommen oben, wo ein Raum von 12 Fuss Breite mit Glas gedeckt ist.

Ausführung der Zimmer.

Die Ausführung der Hauptpassage, der beiden Wartesäle und des Restaurations-Locales stimmen im Wesentlichen überein. Der untere Theil der Wände ist mit braunem Eichenholze bekleidet und in seiner natürlichen Farbe belassen. Im Gepäckzimmer sind die Wände 7 Fuss hoch mit Holz bekleidet und hat dieses Zimmer Zugänge von der Halle, der Hauptpassage und von der Strasse.

Die Sitze in den Wartesälen haben ein gleichmässiges Aussehen, sie laufen an den Wänden entlang und sind an diesen und auf dem Fussboden befestigt. Von 10 zu 10 Fuss erstreckt sich eine doppelte Reihe Sitze, ungefähr 10 Fuss lang in das Zimmer hinein. Auch in der Mitte sind Sitze angebracht. Die Sitze sind ähnlich wie die in den neueren Pferdebahnwagen, bestehen abwechselnd aus Leisten von Eschen- und Wallnussholz und sollen sehr bequem sein. Im Damenzimmer sind 273 lauf. Fuss Sitzplätze, während im Herrenzimmer 297 lauf. Fuss sind.

Architecten und Unternehmer.

Messrs. Ware & Van Burnt aus Boston sind die Architecten; Mr. E. S. Philbrick der Oberingenieur. Messrs. Cressey & Noyes von Boston waren die Unternehmer.

Seit der Bahnhof vollendet ist, hat man den Bau zum Gegenstand einer eingehenden Kritik gemacht. Der Einfahrt für die nördl. Bahnen, welche sonderbarer Weise an die Seite der Halle gelegt wurde, ist auf ausdrücklichen Wunsch der betreffenden Eisenbahngesellschaften dieser Platz angewiesen, indem diese sich entschieden weigerten, auf ein anderes Arrangement einzugehen. Es ist möglich, dass man in dieser Beziehung noch eine andere Einrichtung trifft, da man für die jetzige sich nur provisorisch entschieden hat.

Die hölzernen Baulichkeiten für den Geschäftsbetrieb, waren anfangs nur einstöckig berechnet. Die Directoren entschieden sich erst später dieselben zweistöckig zu bauen, da sie für die Verwaltungsräume nicht genügend Platz zu haben vermeinten. Aus diesem Grund hat man es nicht vermeiden können, dass in der ersten Etage die eisernen Träger an einigen Stellen im Wege sind, und man überhaupt für den ersten Stock die wünschenswerthe Höhe nicht erzielen konnte.

Die Dachanlage bewährt sich sehr, und entstanden letzten Winter, der sehr streng war, durch Schnee durchaus keine Unannehmlichkeiten. Die Säulen, welche 50 Fuss von einander entfernt stehen, hemmen weder die Passage noch thun sie dem Aussehen irgend welchen Eintrag. Ihre Höhe ist derart, dass die Halle durch dieselben nicht in zwei Hälften getheilt erscheint.

Die grossen Bogen haben die zweckmässigste Form für die Ueberspannung einer weiten Oeffnung und stellen sich auch billig, da man nicht nöthig hat, den oberen Theil des Bogens mit Glas oder Holz auszufüllen, wie dies bei den Providence- und Lowell-Bahnhöfen in Boston der Fall ist. Es trat jedoch der Uebelstand ein, dass die Bögen an ihren Ansgangspunkten nicht hoch genug waren, doch hat man dies dadurch beseitigt, dass man diese Winkel durch die Figur eines Löwen ausfüllt.

Wenn der Thurm zu niedrig sein sollte, und in der That erscheint dies so von einigen Punkten aus, so ist hierüber zu bemerken, dass der «Board of Directors» auf dessen Verantwortung hin eine Reducirung des Thurmes betreff seiner Höhe anordnete. Man hat auch an diesem Bahnhof auszusetzen gehabt, dass die Wartesäle nicht an den Seiten der Halle angelegt sind, dies liess jedoch die Anlage der Gleise nicht zu, und ist auch zu bedenken, dass der Bnhuhof keine Durchgangs-, sondern eine Endstation ist. Nur die Boston- und Albany-Züge fahren durch, und nach einer anderthalbstündigen Fahrt werden die Passagiere dieser Züge kein Bedürfniss haben auszusteigen.

Es mag sein, dass einiges an dem Gehäude anszusetzen ist, doch kann man in Anbetracht der Schwierigkeiten, welche sich den Architecten entgegenstellten, nicht anders, als einzugestehen, dass es einer der schönsten Bahuhöfe ist, die in neuerer Zeit in Nordamerika erbaut wordeu sind.

(Railroad Gazette 1875, S. 522.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Vereinfachte Kopfconstruction für Trieb- und Kuppelstangen.

Von C. Heinrich jun., Ingenieur.

(Hierzu Fig. 16—18 auf Taf. XIII.)

Mit der richtigen Erkenntniss der Inanspruchnahme einzelner Maschinentheile schritt die rationelle Construction derselben vor. Insbesondere gilt dies vom Principe der successiven Querschnittsübergänge, welches bei gleicher Widerstandsfähigkeit nicht nur ein Minimum von Materialaufwand gestattet, sondern auch schöne Formen hervorruft, deren Anblick allein schon das beruhigende Gefühl kraftvoller solider Construction erzeugt.

Bei den maschinellen Details der Locomotive — welche durch die zahlreichen auf sie einwirkenden Kräfte am meisten Brüche von oft sehr gefährlichen Folgen ausgesetzt sind, und dies insbesondere auch dadurch, dass selbe aus bekannten Gründen möglichst leicht sein müssen, — musste sich zuerst der obenerwähnte Grundsatz Bahn brechen. So sehen wir denn auch wirklich bei Locomotiven bereits geraume Zeit eine Reihe beachtenswerther Details, während man bei Stabilmaschinen — wenige Fälle ausgenommen — noch nsuell am Alten festhält, und zwar mit grossem Unrecht, da hier ebenso — wenn auch nicht in dem hohen Maasse wie bei Locomotiven — zerstörende Kräfte auftreten, welche durch Verminderung der bewegten Massen herabgezogen und denen durch einfache solide Construction hergegnet werden kann.

Ein Detail, welches insbesondere bei Locomotiven in Folge seiner hervorragenden Inanspruchnahme zahlreiche Varietäten hervorrief, ist der sogenannte «Kopf- der Trieb- und Kuppelstangen. Die solideste Construction unter denselben ist — wo es die Montirung gestattet — offenbar die aus einem Schmiedstück bestehende, der geschlossene Kopf. In vielen Fällen, bei Kropfachsen oder bei mit dem Triebzapfen aus einem Stück bestehenden Excenter-Gegenkurbeln, ist man aber genöthigt, den offenen Kopf anzuwenden, und dieser ist es, bei dem man am seltensten der allmähligen Querschnittsänderung begegnet, indem schon die Verwendung der durchgehenden Stellkeile ein Verstoss dagegen ist. In dem in Fig. 16 und 17 auf Taf. XIII abgebildeten Stangenkopf trachtete ich durch Umgehung der Bügel und minimale Querschnittsschwächung der erwähnten Tendenz möglichst Rechnung zu tragen.

Wie ersichtlich, ist in einer offenen Gabel die fixe Lagerschale eingepasst, während die nachzustellende Hälfte mit ihrer schiefgehobelten Fläche sich an den Keil h anlehnt, welcher — an dem fix eingelassenen Verschluss a gleitend — dieselben durch Anziehen an den Zapfen presst.

Die Ecken q jener Flächen des Verschlusses, welche den Keil- resp. Zapfendruck aufnehmen, sind abgerundet und die Gabeln entsprechend dem Einlass verstärkt. Eine dünne Schraube m hat den Zweck, ein seitliches Ausweichen des Verschlusses zu verhindern. Der Keil b, aus einem mit der Gabel gleich breiten, gehärteten Stahlstück bestehend, ist vertical durchbohrt und bildet die Mutter für die Stellschraube u. Diese stützt sich mit der Fläche c gegen die untere Gabelhälfte und hebt bei Verdrehung den Keil empor, wodurch ein sehr fein regulirbares Anpressen der Lagerschale erfolgt. Die Mutter n dient zur Arretirung und hilft mit der Schraube m den schiefen Flächen g, dem Auseinandergehen der Gabel zu begegnen.

Da bei Trieb- und Kuppelstangen stets zu beachten ist, dass die Centren-Entfernung der beiden Köpfe sich nicht ändert, so kann man, wenn aus Montirungsrücksichten auch der zweite Kopf offen sein muss, denselben nach gleichem Princip construiren; nur legt sich dann der Keil mit der geraden Fläche an die Basis k der Gabel an, während die fixe Schale sich an das Verschlussstück stützt.

Durch diese Construction ist ein möglichst ruhiger Querschnittsübergang erreicht, das Anpressen der Lagerschalen ist einfach und aufs feinste regulirbar, die Adjustirung ungemein einfach und die Kosten in Folge dessen bei grösserer Solidität kleiner als bei den Bügelköpfen.

Fig. 18 auf Taf. XIII stellt eine nach dem vorstehend besprochenen Systeme angeführte Kuppelstangen-Garnitur für eine vierachsige Güterzugsmaschine dar. Die Zusammensetzung ist aus der Zeichnung vollständig ersichtlich und bedarf nach dem Früheren keines Commentars. Die Vorzüge dieses Systems bestehen in der Einfachheit desselben, im Wegfall aller Zwischengelenkstücke und in der raschen Montirung; es kann ferner jede einzelne Stange für sich leicht herausgenommen werden. Wäre z. B. die mittlere Stange zu lösen, so brancht man blos die Keile a und c, ferner die Schrauben b und d herauszunehmen, die Lagerhacken an die Bügel anzuschieben und die Kurbeln etwas zu drehen, worauf sich die Stange horizontal abschieben lässt. Ist der Triebzapfen mit Gegenkurbel versehen, dann müsste allerdings die Endstange e zuerst ausgelöst werden. Die Verschluss- sowie Einsatzstücke werden zur Gewichtsverminderung herausgenommen. Da nach diesem System nur einfach gehobelte Flächen vorkommen, so kann das Zusammenpassen ohne besondere Arbeit äusserst exact erreicht werden.

(Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereins 1876 Nro. 27.)

Dampf-Umsteuerungs-Vorrichtung bei Locomotiven.

(Hierzu Fig. 1—8 auf Taf. XV.)

Die Construction dieser Vorrichtung ist leicht verständlich aus den Fig. 1—8 auf Taf. XV, welche dieselbe vollständig detaillirt darstellen. Die Einrichtung besteht aus einem Cylinder-Paare, von denen jeder 5 Zoll Durchmesser und eine Länge hat, die einen Hub von 9 Zoll gestattet. Beide sind auf einer gusseisernen Platte befestigt, welche das oberste Ende der rechtsseitigen Bedeckung der Hinterräder bildet. Die beiden Cylinder sind ganz gleich, beide nach einem Modelle gegossen; nur ist in dem einen — dem der Feuerbüchse zunächst liegenden — das Ausströmungsrohr fortgelassen. In diesem sind nur zwei Kanäle, welche von den Enden des Cylinders auf die Oberfläche führen, auf welchem das Dampfzulassventil (Fig. 6, 7 und 8) befestigt ist. Der andere Cylinder hat die gewöhnlichen zwei Einlasskanäle mit einem Auslassrohre zwischen ihnen. Ueber den Einlasskanälen befindet sich ein beweglicher Schieber, der so bewegt werden kann, dass, während der eine offen ist und durch eine Oeffnung im Ventile selbst den Dampf aufnimmt, der andere geschlossen ist. Bei der Stellung, welche Fig. 1 darstellt, wird der Dampf an dem vorderen Ende des Cylinders zugelassen und an dem Hinterende abgelassen. Der Cylinder, von welchem wir jetzt sprechen, ist mit einem gewöhnlichen Dampfkolben versehen, während der Kolben des anderen — den wir Cataract-Cylinder nennen können — mit zwei Lederpackungen gedichtet ist.

Beide Kolben sind auf einer Stange befestigt, welche durch die vordere Wand des ersten Cylinders geht und mit einem Steuerungshebel versehen ist. Zwischen den beiden Cylindern ist an der Kolbenstange ein Zapfen befestigt, welcher an einer Scala vorbeiführt und einestheils die Stellung der Ventil-Vorrichtung angiebt, anderentheils anzeigt, wie weit der Kolben sich vorwärtsbewegt hat und der Dampf eingelassen ist.

Wird der Apparat in Thätigkeit gesetzt, so ist das Verhältniss folgendermaassen: Wenn der Dampfhahn (Fig. 5) geöffnet, der Dampf also zu der Röhre, welche zu dem hinteren Cylinder führt, zugelassen ist, so geht derselbe an das vordere oder hintere Ende des Cylinders, je nach der Stellung, welche das Ventil einnimmt. Angenommen, der Dampf ginge zum vorderen Ende, so wird der Kolben rückwärts bewegt. Diese Bewegung des Kolbens ist indessen durch den Kolben in dem vorderen Cylinder beschränkt. Dieser ist ganz mit Oel gefüllt, welches bei der Bewegung des Kolbens durch das Znlassventil, das, wie schon erwähnt, oben auf dem Cylinder befestigt ist, von dem einen Ende des Cylinders nach dem anderen gedrängt wird. An diesem Ventil ist ein Hahn angebracht (Fig. 6). Durch diesen kann je nach Erforderniss (um Verlust durch Leckagen oder dgl.

zu ersetzen) beliebig Oel nachgefüllt werden. Auch kann die Ablagerung des Oels so entfernt werden.

Wenn sowohl der Dampfhahn, wie das Ventil, welches Oelzufluss regulirt, geschlossen ist und man sperrt dann den Dampf ab, so bleibt die ganze Vorrichtung fest in der Stellung, welche sie gerade einnimmt.

Aus Fig. 3 erhellt, dass der Dampfhahn und das Oelventil so verbunden sind, dass sie entweder beide geöffnet oder beide geschlossen sind. Im Ganzen ist diese Einrichtung sehr einfach; die Details sind sehr gut durchgeführt und auch in der Praxis hat sie sich sehr bewährt. Wir fügen noch hinzu, dass die Maschine nicht umgesteuert werden kann, wenn der Dampf abgelassen ist. Gewöhnlich werden die mit dieser Umsteuerungs-Vorrichtung versehenen Maschinen durch die Führer in der Mittelstellung erhalten und durch einen Handhebel umgestellt.

Wie ans der Zeichnung ersichtlich, ist der ganze Apparat etwas über 1^m lang und bei der vorliegenden Maschine auf dem Radkasten befestigt; es ist übrigens leicht, durch Verringerung des Hubes die Länge unter 1^m zu bringen und den Apparat so anzuordnen, dass er in der üblichen Weise an der Seitenwand der Feuerbüchse befestigt werden kann.

Die Einrichtung ist jetzt seit einem Jahre in Gebrauch; auch soll nach der Mittheilung des Herrn Stirling bei derartig armirten Locomotiven kein in irgend welcher Richtung schlechteres Resultat erzielt sein, wenn dieselbe kalt ist.

(Engineering 1875, 10. Sept.)

M.

Gusseiserner Bremsklotz für Eisenbahnräder.

Das englische Fachblatt «Iron» bringt in seiner Nummer vom 29. Januar 1876 S. 136 das genaue Abnutzungsprofil eines gusseisernen Bremsklotzes, wie derselbe unseres Wissens bis jetzt noch nicht auf dem Continente in Anwendung stand. Hier haben nämlich die gusseisernen Bremsklötze, welche, wie bekannt, vielfach zum Ersatz der rascher sich abnutzenden hölzernen Klötze verwendet werden, nur eine solche Breite (80 bis 100^{mm}), dass sie den conischen Theil der Lauffläche umfassen, den eigentlichen Spurkranz aber gar nicht berühren können. Der hier vorliegende Bremsklotz hingegen wird breiter als der Tyre und mit dem completen negativen Profil desselben hergestellt. Dadurch wird beim Bremsen die ganze Radoberfläche zur Aufnahme des Druckes herbeigezogen und somit in erster Linie eine geringere, dann aber auch eine gleichmässigere Abnutzung des Tyre erfolgen, als dieses jetzt geschieht, wo der Spurkranz nahezu unverändert bleibt, während die Laufflächen durch das Bremsen rasch abgenutzt werden. In Folge dessen ist ein weniger häufiges Abdrehen der Bremsräder erforderlich; endlich trägt auch dieser Bremsklotz entschieden dazu bei, die Bildung einer scharfen Ecke zwischen Lauffläche und Spurkranz zu verhindern.

(Dingler's polyt. Journ. 220. Bd. S. 379).

Ersatz der Sandstreu-Vorrichtungen für Locomotiven.

Ingenieur C. Heinrich von der Grubenbahn der österreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft in Reschitza (Ungarn) hat sich ein Verfahren zur Erhöhung der Adhäsion von Locomotiven patentiren lassen, das als eine wesentliche Verbesserung wohl geeignet ist, in weitesten Kreisen Anfsehen zu erregen. Wie bekannt, schwankt der Betrag des Reibungscoëfficienten zwischen den Locomotiv-Treibrädern und den Schienen in ausserordentlich hohem Grade, zwischen $^1/_8$ bis $^1/_{15}$, je nachdem die Schienen trocken oder durch Nebel, Regen, Schnee feucht und schlüpfrig sind. Nachdem aber durch den Betrag dieses Reibungscoëfficienten in demselben Maass die disponible Zugkraft der Maschine bestimmt wird, dieselbe somit je nach der Witterung zwischen den Grenzen 1 und 3 schwanken würde, ist man bei feuchtem Wetter genöthigt, zum Befahren von Steigungen mit der normalen angehängten Last andauernd die Sandstreu-Vorrichtung zu gebrauchen. Abgesehen davon, dass hierdurch zwar die Adhäsion der Triebräder vermehrt wird, gleichzeitig aber auch der Widerstand sämmtlicher Laufräder des Eisenbahnzuges zunimmt, so ist an und für sich schon die Anbringung des anschönen, schwer und unsicher zu handhabenden Sandkastens, welcher zudem noch das Gewicht der Maschine um 400—500 Kilogr. vermehrt, ein Uebelstand, dessen Entfernung mit Freuden begrüsst werden muss. Dies wird durch die vorliegende Erfindung erreicht, und zwar einfach dadurch, dass vor den Treibrädern durch ein 10^{mm} weites Röhrchen heisses Kesselwasser auf die feucht-schmutzigen Schienen gespritzt wird, welches den Schienenkopf reinigt, gleichzeitig trocknet, und dem nachfolgenden Rade seine volle Adhäsion, der Maschine somit die bei günstiger Witterung erzielbare Zugkraft wiedergiebt.

In einer Notiz der Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins 1876 S. 98 werden Versuchsresultate angeführt, welche auch vom ökonomischen Standpunkte aus die Vortheile der neuen Erfindung darthun. Dieselbe ist nun schon seit einem Jahr an allen Maschinen der schmalspurigen Montanbahn in Reschitza in Gebrauch und hat sich durchgehends bestens bewährt. *)

A. a. O.

Ergebnisse des Betriebes mit den Schweizerischen Bahn-Postwagen nach System Riggenbach.

Ueber diese im diesjährigen Organ S. 102 beschriebenen und durch die Zeichnungen Fig. 8 und 9 auf Taf. VIII erläuterten Bahnpostwagen, deren Untergestell in 3 Punkten aufgehängt ist, sind uns noch folgende Notizen zugegangen:

Anfangs Mai wurde mit dem ersten derselben in Begleitung des Vorstandes des Postdepartements Herrn Bundesrath Heer und Herrn Cours-Inspector Gürtler die Probefahrt vorgenommen. Seither sind sämmtliche 5 Wagen dem Betriebe übergeben worden und es erklären die Postangestellten, deren Urtheil hier ausschliesslich maassgebend ist, den Gang dieser Wagen anfallend ruhig, gegenüber den bisherigen, sodass die Lösung dieser Aufgabe als vollkommen geglückt angesehen werden darf.

E. H. v. W.

*) Beiläufig sei hier in Erinnerung gebracht, dass die Amerikaner Ortiz und Valladare (1870) den zur Verhütung des Schleifens der Locomotivräder auf feuchten Schienengleisen gestreuten Sand durch einen dem Kessel entnommenen Dampfstrahl wegfegen, welch' letzterer durch ein 1.6^{mm} weites Röhrchen hinter die letzten Treibräder ausgeblasen wird, ehe die Laufräder der an die Locomotive angehängten Wagen auf die bestreuten Schienentheile gelangen.

Resultate der E. Tilp'schen Vorrichtung gegen das Schlingern der Locomotiven und Tender auf der k. k. priv. Kronprinz Rudolf-Bahn.

Auf den Strecken der Kronprinz Rudolf-Bahn verkehren seit circa drei Monaten vier Stück mit der oberwähnten Vorrichtung versehene Personenzugs-Locomotive mit aussenliegenden Frains und Cylindern; die Maschinen rnhen auf drei vor der Feuerkiste liegenden Achsen nnd haben einen äussersten Radstand von 3^m,160.

Die nachfolgend angegebenen Resultate sind Versnchsfahrten entnommen, welche im Monate März d. J. bei ungünstiger Witterung in der Strecke Selzthal-Villach vorgenommen worden waren. Diese Strecke ist 239 Kilom. lang, hat grösste Steigungen, resp. Gefälle von 1:70 und kleinste Radien in offener Bahn von 274^m. Der Procentsatz der Curven beträgt 38% der gesammten Länge.

Die Versuchsfahrten wurden bei Zügen mit einer mittleren Geschwindigkeit von 33,5 Kilom. pro Stnnde, und zwar in der Weise vorgenommen, dass dieselbe Maschine auf derselben Strecke den Zng einmal ohne Tilp'schen Apparat, das andere Mal mit dem Apparate führte, wobei stets Diagramme behufs Fixirung der seitlichen Schwankungen anfgenommen wurden.

Bei einer seit nahe einem Jahre nnnnterbrochen in Verwendung stehenden Locomotive wurden ohne Apparat seitliche Schwankungen bis 165^{mm}, mit dem Apparate hingegen nur 55^{mm} constatirt, während eine eben aus der Hanptreparatur gekommene Locomotive ohne den Apparat Schwankungen bis 115^{mm}, mit dem Apparate solche bis 25^{mm} anfwies.

Bei diesen Versuchsfahrten sowohl, wie bei der späteren Verwendnng aller vier Locomotive kamen bei Anwendnng des Apparates in den Geraden Seitenschwankungen bis höchstens 6^{mm} vor, und wurden die obenerwähnten grösseren Seitenverschiebungen nur bei dem Befahren der Curven constatirt, in welche jedoch die Locomotive stets ruhig einliefen, und der Apparat selbstthätig den Einfallszahn den Curven entsprechend zurückzog, was insbesondere bei dem Befahren kurzer Geraden zwischen zwei Contrecurven sehr befriedigend constatirt werden konnte.*)

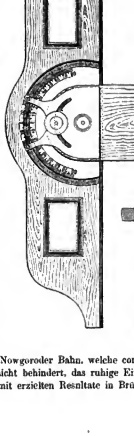
Allgemeines und Betrieb.

E. Hotops Reisschiene mit Winkelmesser und Neigungsskala.

Zum Uebertragen von Aufnahmen, die mit Winkelmess-Instrumenten gemacht wurden, auf das Zeichenpapier, sowie für das Zeichnen von fortifikatorischen und Eisenbahn-Banwerken wird bis jetzt die Hülfe eines Zeichen-Instruments entbehrt, das mit Leichtigkeit der Handhabung denjenigen Grad von Genauigkeit beim Auftragen erreichen lässt, welcher für Zeichnungen der oben angegebenen Categorien nothwendig ist. Der Transporteur, welchen man für diese Zwecke wohl anwendet, ist ein kaum benem zn handhabendes nnd wenig genan arbeitendes Instrument. Den Gebranch eines schenkligen Zirkels beim Auftragen von Anfnahmen, die mit Spiegelinstrumenten unter Benutzung der Pothenot'schen Lösung gemacht sind, würde man gern vermeiden, sobald man ein Instrument besässe, mit Hülfe dessen Richtnngslinien von grosser Länge mit annähernder Genauigkeit anfgetragen werden könnten.

Den angegebenen Zwecken genügt die in den Figuren 26 und 27 dargestellte Reisschiene mit Winkelmesser und Neigungsskala, über deren Einrichtnng uns Hr. Ingenieur E. Hotop aus Berlin, von dem die Construction ausgeht, folgende Mittheilung macht:

Das Instrument, im Wesentlichen eine gewöhnliche Reisschiene ist mit einem Winkelmesser ausgestattet, der aus dem, auf einer vollen Messingplatte getheilten Kreise (Limbus) und dem von 2 Armen einer mit dem Schienenblatt verbundenen Messingplatte gehaltenen Nonius gebildet wird. Auf den in der Skizze weiss gelassenen beiden Täfelchen sind für eine Anzahl gängiger Neigungen die zugehörigen Winkel in Grad-



Neigungs-Skala.

1:500 — 0° 6′	1:18 — 3° 9′
1:200 — 0° 18′	1:15 — 3° 48′
1:100 — 0° 33′	1:12 — 4° 45′
1: 80 — 0° 42′	1:10 — 5° 42′
1: 60 — 0° 57′	1: 8 — 7° 6′
1: 50 — 1° 9′	1: 6 — 9° 27′
1: 40 — 1° 27′	1: 5 — 11° 18′
1: 30 — 1° 54′	1: 4 — 14° 3′
1: 25 — 2° 18′	1: 3 — 18° 24′
1: 20 — 2° 51′	1: 2 — 26° 33′

Fig. 26.

Fig. 27.

maass angegeben; diese Neigungen sind neben der Skizze im Druck hinzugefügt.

Bei der skizzirten Schiene ist der Winkelmesser so eingerichtet, dass 3 Minuten als kleinste Einheit abge-

*) Ebenso gunstig lauten die Resultate der Moskau-Nishney-Nowgoroder Bahn, welche constatirt, „dass der Apparat die Schwankungen fast ganz aufhebt, und die richtige Einstellung in die Curven nicht behindert, das ruhige Ein- und Durchfahren bewirkt", ferner der Saarbrücker Bahn, welche den Apparat in Folge der entsprechenden damit erzielten Resultate in Brüssel ausstellen wird. Anm. d. Red.

lesen werden können, da die Limbus-Theilung von Grad zu Grad fortschreitet und 19 Limbustheile 20 Theile des Nonius ausmachen; dem entsprechend sind die Winkel der Neigungsskala, d. h. die Minutenzahlen, so abgerundet, dass sie stets durch 3 theilbar sind. Hat man eine Zeichnung in einer Neigung auszuführen, die mit einer der auf der Tafel angegebenen übereinstimmt, so kann der zugehörige Winkel genau abgelesen, der Nonius entsprechend gestellt und nun mittels Anlegen der Schiene der betr. Winkel aufgetragen werden.

Das Schienenblatt ist mit dem eintheiligen Querstück dergestalt verbunden, dass die vordere der beiden Schrauben als Drehachse funktionirt und die hintere als Klemmschraube beim Einstellen dient. Die Gleitflächen werden durch gehobelte Messingplatten gebildet. Die beibehaltene Eintheiligkeit des Kopfes ermöglicht eine solide Construction, die bei schonender Gebrauchsweise nicht wandelbar ist, sondern eine lange Gebrauchsfähigkeit verspricht; Justirungen können übrigens, wenn nöthig, auf sehr einfache Weise ausgeführt werden.

Der Apparat bietet im Gebrauch als gewöhnliche Schiene mehrere kleine Vortheile, die eine specielle Hervorhebung nicht bedürfen; u. a. ist derselbe mit Vortheil bei Ausführung genauer Schraffirungen benutzbar; man kann demselben die Bezeichnung Universalschiene mit Recht beilegen.

Mit Schienenblatt von $1^m,1$ Länge, aus Mahagoni mit Ebenholz, in sauberer solider Ausführung zum Ablesen von 3 Min. wird die Schiene zum Preise von 18 M., zum Ablesen von 1 Min. zum Preise von 23 M. von Hrn. E. Hotop, Berlin N. O. Lichtenbergerstr. 8, geliefert.

Hülfeleistung des deutschen Eisenbahn-Regiments.

Zur Beseitigung der durch das Hochwasser hervorgerufenen Eisenbahnbetriebsstörungen ist auch das in Berlin garnisonirende Eisenbahn-Reglment gleich bei Beginn der Calamität thätig gewesen. Das rapide Wegschmelzen der gewaltigen Schneemassen auf einem noch nicht frostfreien und deshalb nicht absorptionsfähigen Boden, hatte den für gewöhnlich ziemlich unscheinbaren Dahmefluss am 16. Febr. dermaassen angeschwellt, dass die Brücke, mit welcher die Berlin-Dresdener Eisenbahn denselben zwischen den Stationen Drahnsdorf und Ukro-Luckau überschreitet, an beiden Hauptern binterspült worden war.

Man hatte die Gefahr rechtzeitig erkannt und das Passiren der Züge inhibirt; allein eine, zur näheren Recognoscirung entsendete Locomotive war zu weit vorgegangen, und über den nachgebenden Damm in den Dahmefluss hinabgestürzt.

Durch die Gewalt des Sturzes waren die eisernen Träger, wie die massiven beiden Häupter der Brücke umgerissen worden, sodass zur Wiederherstellung der Schienenverbindung kein anderes Mittel als der Bau einer Nothbrücke übrig blieb.

Das Ansuchen, eine solche so rasch als möglich herzustellen, gelangte am 17. Febr. Mittags an das Eisenbahn-Regiment, und wurde demselben wenige Stunden später durch Absendung eines Extrazuges entsprochen, welcher nicht nur die erforderlichen Mannschaften, sondern auch alle für die Arbeit zunächst nothwendigen Geräthe und Materialien zur Unglücksstelle führte.

Die Arbeit wurde in kaltem regnerischem Wetter, Abends 10 Uhr, bei Fackellicht begonnen, und unter entsprechender Ablösung der Mannschaft ununterbrochen bis zur Vollendung des Werkes am 21. Febr. Mittags fortgesetzt.

Innerhalb dieser $3^1/_2$ Tage war von ca. einer halben Compagnie eine 12 Meter lange, auf 4 Pfahljochen ruhende Brücke mit doppelten, noch durch Sattelhölzer und Kopfbänder verstärkte Brückenbalken hergestellt, der verschliessende Damm auf beiden Ufern retablirt und das Gleise ausserdem noch in erheblicher Ausdehnung verlegt worden.

Die Brücke wurde unmittelbar nach ihrer Vollendung von einem Revisionszuge, bald darauf auch von Personen- und schweren Güterzügen passirt und zeigte eine tadellose Festigkeit.

(Deutscher Reichs-Anzeiger v. 28. Februar 1876.)

Technische Literatur.

Eisenbahn-Zeit- und Streitfragen. Erörterungen und Beiträge zur Verbreitung der Kenntniss und Klärung des Urtheils vom Eisenbahnwesen. No. 1. Welches Eisenbahnsystem ist das geeignetste? (Separatabdruck aus «Der Welthandel, Monatsschrift für Handel und Industrie, Länder- und Völkerkunde.») Von Fr. Wilb. Rohr in Darmstadt. Stuttgart 1876. Verlag von Julius Maier. 8. 23 S.

Herr Rohr hat es sich zur Aufgabe gestellt, bestehende Eisenbahnmängel in einzelnen Abhandlungen zu besprechen. In dem vorliegenden Artikel ist die Frage des geeignetsten Eisenbahnsystems behandelt und entschieden sich Herr Rohr für das Staats- resp. Reichsbahnsystem unter Anführung aller der Gründe, welche in den betreffenden Kammerverhandlungen in Berlin und der Tagespresse, bezüglich des Ankaufs aller deutschen Eisenbahnen seitens des Reichs, mitgetheilt wurden. Neue Gesichtspunkte enthält die Schrift nicht. Dr. R.

Der Bergsturz bei Unterstein auf der Salzburg-Tiroler Bahn von Heinrich Wolf. (Separatabdruck aus den Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt No. 10. 1875.) Wien. Alfred Hölder, k. k. Universitäts-Buchbändler, Rothenthurmstrasse 15. gr. 8. 7 S.

Herr Wolf beabsichtigt durch die vorliegende kleine Schrift sich von dem Vorwurf zu rechtfertigen, dass sein Rath zur Wahl jener unheilvollen Trace geführt habe, indem er zugleich seine durch eine Karte erläuterten Beobachtungen über die Ursachen des Bergsturzes mittheilt, welche letztere von allgemeinem Interesse sein dürften. Dr. R.

Eisenbahn-Concurrenz und Eisenbahn-Fusionen in England. Auszug aus dem Werke: «Du Régime des travaux publics en Angleterre» von Ch. de Franqueville, maitre des requêttes im Französ. Staatsrathe, Secretär der Eisenbahn-Centralcommission im Französ. Ministerium der Staatsbauten. Uebersetzt

von Victor Wilke, Commissars-Adjunct der k. k. General-Inspection der Oesterr. Eisenbahnen. Herausgegeben von Wilhelm v. Nördling, k. k. Sections-Chef und General-Director des Oesterr. Eisenbahnwesens. Wien, 1875. Lehmann & Wentzel, Buchhandlung für Kunst und Technik. gr. 8. 75 S. Preis 4 Mark.

Diese Schrift ist von allgemeinem Interesse, hat aber deshalb für Oesterreich eine besondere Bedeutung, da sie von Herrn v. Nördling herausgegeben wurde und gewissermaassen dessen Programm für Umgestaltung des österreichischen Eisenbahnwesens ausdrückt.

Herr v. Nördling findet, dass die Entwickelung der Eisenbahnsysteme in England und Frankreich und die dabei gemachten Erfahrungen die grösste Aufmerksamkeit von Seiten Oesterreichs verdienen, während z. B. Herr v. Weber in seiner Schrift «Nationalität und Eisenbahn-Politik» die Ansicht vertritt, dass Oesterreich und Frankreich, wie in fast jeder Beziehung so auch in der vorliegenden, die heterogensten Länder sind, und England darin Oesterreich fast eben so fern steht.

Die aus dem Werke «Ueber das Staatsbahnenwesen in England» in der Schrift wörtlich mitgetheilten Abschnitte sind die folgenden:

I. Geschichtlicher Rückblick. §. 1. Die Versuche (1801 bis 1830). §. 2. Die Kindheit der Eisenbahnen (1830—1845). §. 3. Die Eisenbahnwuth (1845—1848). §. 4. Die Concurrenz (1848—1858). §. 5. Die Fusionen (1858—1874). II. Die Entstehung der Bahnnetze. III. Gegenseitige Beziehungen der Gesellschaften. IV. Effective Concurrenz. V. Eventuelle Concurrenz. VI. Gesellschaftliche Fusionen. VII. Der Rückkauf durch den Staat. VIII. Concurrenz und Monopol.

Dr. R.

Nationalität und Eisenbahn-Politik. Von M. M. Freiherrn von Weber. Wien, Pest und Leipzig 1876. A. Hartleben's Verlag. 8. 111 Seiten geh.

In dieser interessanten und empfehlenswerthen Schrift sucht der geniale Verfasser die 4 Hauptprobleme der österreichischen Eisenbahn-Politik zu lösen unter dem leitenden Gedanken, dass gesunde Lösung der Probleme der Eisenbahn-Politik jeden Landes nur aus der specifischen Individualität desselben herausconstruirt werden könne.

Zur Begründung dieses Gesichtspunkts wird mitgetheilt, wie Eisenbahn-Politik, Eisenbahnsystem und Staats-Beaufsichtigung der Eisenbahnen in den Hauptculturländern Europa's sich als nothwendige Consequenzen der geographischen und nationalen Eigenartigkeiten derselben entwickelten.

Aus jenen Mittheilungen machen wir folgende Andeutungen.

Das englische Eisenbahnsystem entstand nicht als Bedürfniss nach Erweiterung, sondern nach Beschleunigung der Bewegungsfähigkeit und entwickelte sich im Ganzen aus dem Bedürfnisse des Verkehrs heraus, einerseits unter unbeschränktem Einfluss der Speculation, andererseits aber fast ohne jede Einwirkung der staatlichen Administration und fast ohne Rücksicht auf Landesvertheidigung und militärische Leistungen.

Dasselbe ist ferner durch das Meer umschlossen, daher ohne Verbindung und Concurrenz mit Nachbarländern; und seine finanziellen und administrativen Einrichtung lassen wenig Anwendung auf continentale Verhältnisse zu, so lehrreich auch die technischen Einrichtungen sind.

In Veranlassung von Agitationen für die Erwerbung der Bahnen durch den Staat wurde im Jahr 1872 vom Parlamente ein Comité ernannt, um über die Angelegenheit der Eisenbahn-Fusionen, welche sich im Laufe der Zeit vollzogen hatten, zu berichten. Jener Bericht legt die Unaufhaltsamkeit der Fusionen dar, bis das ganze Eisenbahnwesen Grossbritanniens in die Hände nur weniger (vielleicht nur einer?) Gesellschaften sein würde, die dann den Preis der ganzen Verkehrsbewegung im Reiche souverain beherrschte. Der Bericht lässt zugleich die grossen Nachtheile des sich aus der absoluten Freiheit herausentwickelnden tyrannischen Monopols erkennen, die in der Cultivirung und Pflege der rentablen Linien auf Kosten der unrentablen, des grossen Verkehrs unter Vernachlässigung des localen, erwachsen.

Ferner geht aus demselben hervor, dass der den Fusionen und Carteilen vorausgegangene gewaltige Concurrenzkampf für die den Bedürfnissen des Landes entsprechende Entwickelung des Eisenbahnverkehrs und der gesunden Oeconomie desselben, unentbehrlich gewesen ist.

Der Verfasser macht auch auf die Schwäche der Staats-Oberaufsicht, sowie auf die strenge Ausführung der Haftpflicht-Gesetze in England aufmerksam.

Während nun in England die Universalmaxime «Self help» das dortige Eisenbahnwesen entwickelte, gesehah diese Entwickelung in Frankreich durch die dort maassgebende «Contrôle du Gouvernement».

Die Eisenbahnkarte beider Länder ist ein treues Spiegelbild der Grundprincipien, welche die Netze derselben schufen. Beide sind dem innern Wesen beider Völker entsprechend und jedes daher das Richtige für jedes. Abweichend von England, wo vor erfolgter Fusion erst ein harter Concurrenzkampf stattfand, geschahen solche Fusionen in Frankreich unter Mitwirkung der Regierung, und jeder grosse Complex combinirte sich aus Hauptlinien hoher Rentabilität und einer Anzahl weniger oder gar nicht rentabler Linien.

Die Vor- und Nachtheile der grossen Bahncomplexe sind durch die Schrift dargelegt. Ebenso ist das Wesen der Staatsoberaufsicht über die Bahnen, deren Schwerpunkt in Corps des Ponts et Chaussées et des Mines liegt, ausführlich geschildert.

Die ersten belgischen Bahnen wurden auf Staatskosten gebaut und wurden vom Staat nicht im Sinne des pecuniären Erwerbs, sondern für die allgemeine Wohlfahrt des Landes betrieben. Ihr Betrieb galt als Muster unübertrefflicher Art. Jedoch das rasche Wachsen des Verkehrs, die Vermehrung der Anschlüsse und die Erhöhung der Ansprüche des Durchgangs-Verkehrs, sowie die von allen Seiten andringenden Einwirkungen der anschliessenden, nur aus Privatunternehmen bestehenden Bahnen zeigte die Unverelnbarkeit der jeder Staatsverwaltung immanenten conservativen Elemente mit den Nothwendigkeiten der Eisenbahn-Administration, jedem Zeit- und Ortsbedürfniss der Verkehre unablässig und sofort Rechnung tragen zu können und veranlasste die belgische Staats-Verwaltung zum Aufgeben ihrer Eisenbahn-Politik. Man concessionirte Privat-Gesellschaften

zum Bau und Betrieb von Bahnen. Im Jahre 1872 standen 1470 Kilom. Bahnen unter Staats-Verwaltung und 1794 Kilom. unter Privat-Verwaltung.

Deutschland hatte beim Erscheinen des Eisenbahnwesens geringere Vorbereitung dafür als England und Frankreich. Ausserdem verhinderte die politische Theilung Deutschlands in 30 souveräne Staaten, deren jeder nur für sich Sorge trug, die Entwickelung einer allgemeinen Eisenbahn-Politik, schützte aber auch vor dem grössten Uebel, das dem Eisenbahnwesen eines Landes widerfahren kann, dem der Centralisation.

Durch die Theilung Deutschlands entstand eine homogene Vertheilung der Bahnen über die Fläche des Staatenbundes und wurde nicht allein den localen Interessen Genüge geleistet, sondern auch die Ausführung der Bahnen in Bezug auf Solidität und Comfort geschah vollkommen gleichmässig an den äussersten Grenzen wie im Centrum des Reichs.

Das ist die specifische Individualität des deutschen Eisenbahnsystems und Product der politischen und socialen Individualität des Landes.

Während die Mittelstaaten sich anfangs dem Staatsbahn-System zuwandten, verhielt Preussen sich abwartend und baute die erste Staatsbahn — die grosse militärisch-politische Route der Osthahn — im Jahre 1847, unterstützte inzwischen den Privat-Eisenbahnbau je nach den Verhältnissen, durch Capitalzuschuss oder Garantieleistung.

Nach Hervorhebung der Wohlfeilheit der deutschen Eisenbahneu, in Bezug auf Bau und Betrieb, schildert die Schrift die freie Wechselwirkung zwischen Staatsgewalt und Privatbesitz im Eisenbahnwesen. Während die Staatsgewalt durch die Einrichtung auf ihren eigenen Linien auf die Tarife, die Disciplin, die Accommodation und die gesammte Manipulation der Verkehre auf die Privatlinien bestimmend einwirkt, ihnen gleichsam eine Minimalleistung giebt, wird die Administration der Staatsbahnen durch die Privatbahnen vor dem allzu drastischen Geltendwerden der conservativen und bureaukratischen Elemente behütet und erhält eine Einwirkung des specifisch geschäftlichmerkantilischen Geistes der Privatbahn-Complexe und damit einen genügenden Theil der Coulanz, Freiheit und Raschheit in der Manipulation ihrer ganzen Thätigkeit, welche wesentliche Bedingungen für das Wesen von Handel, Wandel und Verkehr sind.

Auch die preussische Eisenbahn-Staats-Oberaufsicht ist decentralisirt. Die Gestaltung der Einwirkung der Reichsbehörden auf die Eisenbahnsysteme der deutschen Einzelländer ist zur Zeit noch ungenügend.

Das Eisenbahnwesen Oesterreichs hat nun andere Bedingungen zu erfüllen, als solche in den andern Culturländern stattfinden, und jene machten Wohlfeilheit der Verkehrswege, thunlichste Annäherung derselben an möglichst viele Productionspunkte durch vielfache Verästung der Linien, möglichst vollständigen Ersatz der mangelnden, schwer und theuer zu bauenden Landstrassen durch Bahnen naturgemäss zur Grundbedingung für Schaffung des Verkehrnetzes; statt dessen findet sich zur Zeit eine Ueberzahl von theuern nach Hauptsystem angelegten Bahnen untergeordneter Leistung. Hierzu kommt ferner das planlose Experimentiren in der Eisenbahn-Politik. Der Staat baute selbst Bahnen und kaufte solche von Privatgesellschaften, verpachtete resp. verkaufte danach die Bahnen an fremdländische Gesellschaften, zugleich mit Einschluss von Ländereien, Fabriken, Bergwerken, Ortschaften etc. ohne ein geeignetes Gegengewicht durch eine intelligente bevollmächtigte Staats-Oberaufsicht zu schaffen.

Neben jenen älteren Linien entstanden vielfach neue mit unpassenden technischen Constructionen und fehlerhaften administrativen Einrichtungen. Eine beträchtliche Anzahl wurde gegründet und gebaut, um nur den Gründerlohn zu verdienen.

Diese und andere Uebelstände haben es dann veranlasst, dass der Weisheit der österreichischen Eisenbahn-Politik in diesem Augenblick folgende 4 Probleme zur principiellen und factischen Lösung vorliegen:

1. Gewinnung sach- und naturgemässen Einflusses der Regierung auf sämmtliche Verhältnisse des österreichischen Eisenbahnwesens; nicht blos kraft der imperativen gesetzlichen Macht der Staatsgewalt, sondern durch ihren Eintritt in die Gemeinschaft der Eisenbahn-Eigenthümer, als einer der, nach Ausdehnung, Bedeutung und Richtung seiner Linien, einflussreichsten unter ihnen.

2. Aufbesserung der finanziellen Lage von Linien, die entweder durch Missverhältniss des Baupreises zum Verkehrs-Erträgniss, oder ungünstiger Proportion zwischen Ausgabe und Einnahme, in Bedrängniss gerathen sind.

3. Eingriff der Staatsverwaltung in den Ausbau des Eisenbahnnetzes des Reichs.

4. Organisation der Oberaufsicht des Staats über das Eisenbahnsystem des Reichs.

Des Verfassers Vorschläge zur Lösung der Probleme, welche er in Abtheilung IX. der Schrift begründet hat, sind die folgenden:

1. Gewinnung sachgemässen und wirksamen Einflusses des Staats auf das Tarifwesen, die Technik und Administration der Bahnen im gesammten Eisenbahnsystem Oesterreichs, durch Erwerbung einer Bahnlinie in jeder Hauptverkehrsrichtung, für den Staat: Herstellung des aus Staats- und Privatbahnen gemischten Systems.

2. Beseitigung der finanziellen Misslage vieler Bahnen durch:

a) Reduction des Verhältnisses zwischen ihrer Betriebs-Einnahme und Ausgabe durch Umgestaltung der Betriebsform nach der Individualität der Linie;

b) Beseitigung der dieser Maassnahme entgegenstehenden Vorschriften und Einrichtungen;

c) Verwandlung von Hauptbahnen in Secundärbahnen;

d) Reduction von deren Verzinsungscapital.

3. Zeitweilige Aufgabe des Baues von Bahnen nach Hauptbahnsystem, Ausbau des Systems, für die Prosperität Oesterreichs unerlässlicher, wegen ihrer Wohlfeilheit aber auf dem Wege der Finanzassociation nicht in's Leben zu rufender Zufuhr- und Aufschlussbahnen unter Beihülfe des Staats, oder ganz durch dieselben.

4. Organisation der Oberaufsicht des Staats über das Eisenbahnwesen auf Basis des gemischten Eisenbahnsystems.

a) Verwandlung der General-Inspection der Eisenbahn in eine Ministerial-Abtheilung;

b) Decentralisation der unmittelbaren Oberaufsicht und Ueberweisung in «Local- oder Provinzial-Inspectionen»;

c) Errichtung von Local-Directionen für Leitung der Staatsbahnlinien;

d) Recrutirung des Personals der Oberaufsicht von den Staatsbahnen; dessen Schulung auf denselben.

5. Errichtung eines Eisenbahnraths zur Ausgleichung der Missverhältnisse, die aus der Doppeleigenschaft der Staatsverwaltung als Eigenthümerin von Bahnen und Aufsichtsbehörde erwachsen und zur moralischen Stützung der Regierung bei Entscheidung von Fragen der Eisenbahnpolitik.

Dr. R.

Eiserner Brückenbelag. Von Carl Pestalozzi, Professor am eidgenössischen Polytechnikum. Zweite Bearbeitung mit 3 Tafeln. Zürich 1876. Verlag von Meyer & Zeller (A. Reimmann). 8. 48 S. Preis 1 Mark 60 Pf.

Die vorliegende, lehrreiche Schrift giebt nach Angabe allgemeiner Gesichtspunkte für die Wahl der Construction von Brücken für schwachen und lebhaften Verkehr, namentlich auch in Bezug auf die Ausführbarkeit von Reparaturen ohne Verkehrsstörung, und nach Vergleichung der gebräuchlichen Abdeckungen von Brücken (Bohlenbelag, Chanssirung, Asphalt, Asphaltgestein, Steinpflasterung) eine Schilderung der verschiedenen bei hölzernen und eisernen Brücken in Anwendung gekommenen Unterlagen der Fahrbahn (Ziegelgewölbe, Holz, Gusseisen in Plattenform und Gewölbform, z. B. an der Brücke El Kantara in Algerien, auch in der Form der sogenannten Buckelplatten, ferner Schmiedeeisen als Blechtafeln, Wellenblech, madriers tniles und Zorès-Eisen.) Von der Arcole-Brücke in Paris ist eine nähere Beschreibung gegeben; deren Querverbindungen sind durch Barlow-Schienen hergestellt und unmittelbar auf den Schienen ist die Chaussirung angebracht.

Dem in erster Reihe stehenden, vorzüglichsten System des Belags mit Zorès-Eisen ist dann eine längere Schilderung gewidmet, unter Hinzufügung von Festigkeits-Berechnungen verschiedener Profile, auch unter Berücksichtigung der günstigen Last-Vertheilung durch die auf dem Zorès-Eisen als Beschotterung befindliche Kiesiage; vergleichende Berechnungen der Anlage- und Unterhaltungskosten verschiedener Brückenbelage und Abdeckungen sind ferner hinzugefügt.

Schliesslich folgt eine Vergleichung schmiedeeiserner Buckelplatten mit dem Zorès-Eisen, neben Mittheilung von Versuchs-Resultaten über die Tragfähigkeit verschiedener Buckelplatten.

Aus vorliegenden Untersuchungen geben die folgenden Haupt-Resultate hervor:

Die Herstellung der Fahrbahn auf eisernen und hölzernen Brücken geschieht in den meisten Fälien am vortheilhaftesten durch Eisen.

Gusseisen wird selten mit Vortheil für Brückenbelag Anwendung finden.

Der Eisenbelag muss mit Chaussirung verbunden sein, ausnahmsweise mit Pflasterung.

Für Schmiedeeisenbiag sind die in U-form gewalzten Schienen die beste Verwendungsart. Auch schmiedeeiserne Buckelplatten sind unter Umständen mit Vortheil zu verwenden.

Wir fügen noch hinzu, dass das Lesen der Schrift, durch Mangel an sachlicher Eintheilung, etwas ermüdend ist und möchten empfehlen, bei einer späteren Bearbeitung, der Schrift, durch Eintheilung in Abschnitte, die jetzt fehlende Uebersichtlichkeit zu geben.

Dr. R.

Dynamite. Ihre ökonomische Bedeutung und ihre Gefährlichkeit. Ein Wort zur Beachtung für Fachmänner und Laien. Von Isidor Tranzl, Ingenieur, k. k. Genie-Hauptmann der Reserve, Ritter des Franz Josef-Ordens. Wien 1876. Lehmann & Wentzel, Buchhandlung für Technik und Kunst. 8. 47 S.

Die vorliegende Schrift dürfen wir als eine sehr zeitgemässe bezeichnen, da die nothwendige gesetzliche Regelung des Verkehrs mit Sprengmitteln, Seitens des deutschen Reichs, bevorsteht und gegenwärtig in weiten Kreisen berathen wird, und indem die bisherige mangelhafte Kenntniss der modernen Explosivstoffe und geringe Erfahrung darüber, jede Mittheilung von Erfahrungsmaterial höchst wünschenswerth macht.

Die einzelnen allgemein bekannt gewordenen Beispiele von Unglücksfällen mit den neuen Sprengmitteln, namentlich das Bremerhafener Unglück, welches deren furchtbare Wirkung und Explosionsgefährlichkeit in so schreckenerregender Weise zeigten, werden der Schrift vermuthlich einen recht weiten Leserkreis schaffen. Und die Leser der Broschüre werden die Beruhigung daraus schöpfen können, dass die Gefährlichkeit der neuen Sprengmittel wohl nicht ganz so gross ist, als, in Folge jener Unglücksfälle, vielfach angenommen wurde.

Der Abschnitt I der Broschüre handelt von der ökonomischen Bedeutung des unter dem Namen «Dynamit» bekannten Sprengstoffs und dessen im industriellen Leben erlangter Macht.

In Abschnitt II wird die Gefährlichkeit des Dynamits besprochen und zunächst durch statistische Mittheilungen nachgewiesen, dass die Fabrikation dieses Sprengstoffs nicht gefährlicher ist, als die Fabrikation des Schiesspulvers. Danach wird die relative Transportsicherheit eingehend behandelt, neben Mittheilung der über die Eigenschaften des Dynamits in der Schweiz, Oesterreich und England angestellten officiellen Untersuchungen und Versuche. Namentlich über das Verhalten des Dynamits im gefrornen Zustand (D. gefriert schon bei + 8° C.) und seine Unveränderlichkeit in höheren Temperaturen bis zu + 70° C. *) sind in der Broschüre ausführliche Mittheilungen gemacht.

Jene Untersuchungen und Erfahrungen erlauben dann zu schliessen, dass Dynamit mit geringerer Gefahr zu transportiren ist, als Schiesspulver, dass ferner der Transport per Wagen auf Strassen mit weitaus grösserer Gefahr für die öffentliche Sicherheit verbunden ist, als jener per Eisenbahn.

Schliesslich erwähnen wir, dass die Staaten Schweden, Oesterreich, Italien, Frankreich, Russland und England den Transport von Dynamit per Eisenbahn gestattet haben.

Dr. R.

Die böhmischen Kohlenbahnen und die Fusionsidee. Mit einer Eisenbahnkarte von Westböhmen. Leipzig 1875. Commissions-Verlag von Gustav Schulze. 8. 35 S.

---

*) Nach Berichten von anderer Seite wird durch Temperaturwechsel freies Nitroglycerin vom Dynamit abgeschieden und dadurch zu Explosionen Veranlassung gegeben. D. Ref.

Es kommen hier in Frage die Böhmische Westbahn, Buschtèhrader Bahn, die Bahnen Aussig-Teplitz, Dux-Bodenbach, Prag-Dux und Pilsen-Priesen, deren Verhältnisse in der Schrift detaillirt beschrieben werden und woraus hervorgeht, dass die genannten Bahnen, mit Ausnahme der Aussig-Teplitzer Bahn, nur ein krankhaftes Dasein führen und namentlich an Capitals-Ueberhürdung leiden.

Der ungenannte Verfasser empfiehlt dann den Bahnen, die von der österreichischen Regierung beabsichtigte Hilfe anzunehmen, durch Abstreifung der Ueberlast von Capital und durch Fusionirung zu einem oder mehreren grossen Eisenbahnnetzen, wodurch grössere Billigkeit des Betriebs, in Folge verringerter General-Unkosten, Möglichkeit, niedere Tarife zu etabliren, ohne die Erträgnisse dadurch zu schmälern, Beseitigung einer Mehrzahl von Centralstellen und hochbezahlten Directoren, Verschmelzung mehrerer Werkstätten zu einer und in Folge dessen Vereinfachung und Verwohlfeilung des Werkstättenbetriebs, Wegfall der mit dem Transit von Bahn zu Bahn verknüpften Einrichtungen und Kosten, raschere Frachtenbeförderung und andere Vortheile erreicht werden würden. Nur hierdurch sei den Bahnen gründlich zu helfen, ohne den Staat zu stark in Mitleidenschaft zu ziehen.

Dr. R.

Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Preis-Vertheilung.

I. Das von der unterzeichneten geschäftsführenden Direction unterm 25. Juni 1873 erlassene Preisausschreiben, durch welches:

A. für Erfindungen und Verbesserungen in der Construction resp. der baulichen Einrichtungen der Eisenbahnen,

B. für Erfindungen und Verbesserungen an den Betriebsmitteln resp. in der Verwendung derselben,

C. für Erfindungen und Verbesserungen in Bezug auf die Central-Verwaltung der Eisenbahnen und die Eisenbahnstatistik, sowie für hervorragende Erscheinungen der Eisenbahn-Litteratur,

welche ihrer Ausführung resp. ihrem Erscheinen nach in die dreijährige Periode vom 16. Juli 1872 bis 15. Juli 1875 fallen, im Ganzen 9 verschiedene Preise von in maximo 7500 M. bis in minimo 1500 M., mit einem Gesammtbetrage von 30,000 M. ausgesetzt waren, hat den Einlauf von 21 Bewerbungen zur Folge gehabt, von denen 5 der Gruppe A., 9 der Gruppe B. und 7 der Gruppe C. angehören.

II. Ferner sind von der unterzeichneten geschäftsführenden Direction

1) am 19. Februar 1874 zwei Preise von resp. 3000 und 1500 M. für die Erfindung eines neuen Verfahrens zum Copiren der Frachtkarten, und

2) am 22. April 1875 zwei Preise von resp. 9000 und 3000 M. für die Erfindung einer seitlichen Wagenkuppelung

ausgeschrieben worden und sind in Folge dessen ad 1:5 Bewerbungen, ad 2:26 Bewerbungen eingegangen. —

Nach eingehendster und sorgfältigster Prüfung sämmtlicher Bewerbungen sind von der nach den desfallsigen Bestimmungen hierzu berufenen Prämiirungs-Commission des Deutschen Eisenbahn-Vereins folgende Preise zuerkannt worden:

In der Gruppe I. A.

der zweite Preis von 3000 M. dem Herrn Schäfer, Betriebs-Inspector der Rheinischen Eisenbahn in Cöln für die Durchführung eines Central-Güterschuppens auf der Station Cöln-Gereon,*)

der dritte Preis von 1500 M. dem Herrn W. Clauss, Oberingenieur der Braunschweigischen Eisenbahn in Braunschweig für den von ihm construirten Gleis-Indicator mit Geschwindigkeitsmesser und graphischer Darstellung der Schienenüberhöhung in Curven.**)

In der Gruppe I. C.

der erste Preis von 3000 M. dem Herrn Dr. Gustav Cohn, ordentlicher Professor der National-Oeconomie und Statistik an dem eidgenössischen Polytechnicum der Universität Zürich für dessen 2 Bände umfassendes Werk: «Untersuchungen über die englische Eisenbahn-Politik.»

Ferner:

der für die Erfindung einer seitlichen Wagen-Kuppelung ausgesetzte **erste Preis** von 9000 M. dem Herrn Becker, Central-Inspector der k. pr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.***)

Eine Vertheilung der übrigen Preise konnte wegen ungenügender Qualification der Bewerbungen, oder weil letztere die Bedingungen der Preisausschreiben nicht, bezw. nur unvollkommen entsprachen, nicht stattfinden.

Berlin, den 19. Juli 1876.

Die geschäftsführende Direction des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Fonrnier.

*) Abgebildet im Organ 1874 auf Taf. XIII. Fig 1 und beschrieben daselbst S. 184.

**) Abgebildet im Organ 1869 Taf. G. Fig. 1—6 und beschrieben daselbst S. 213.

***) Abgebildet im Organ 1876 Taf. II. Fig. 1—10 und beschrieben daselbst S. 7.

Der diesem Hefte beigegebene Prospectus über:

Hilf, Der eiserne Oberbau (System Hilf) für Eisenbahn-Geleise.

Heusinger von Waldegg's Kalender für Eisenbahn-Techniker. **1877.**

Rheinhard's Kalender für Strassen- und Wasserbau-Ingenieure. **1877.**

wird besonderer Beachtung empfohlen.

Bekanntmachung.

Vom technischen Inspections-Comité der Verwaltung der Eisenbahnen des Kaiserlich Russischen Ministeriums der Wege-Communicationen.

Es wird ein Concurs zur Erfindung eines Rettungs-Apparates eröffnet, welcher zur Verhütung von Unglücksfällen mit Menschen, welche von Eisenbahnzügen auf der Bahnstrecke überrascht werden, und zur möglichsten Verminderung der Gefahr für dieselben dienen soll.

Dieser Apparat soll ohne Schwierigkeit an vorderen Theile der Locomotive befestigt werden können, und seine Wirkung soll darin bestehen, dass er Personen sowohl als Thiere, welche durch einen Zug auf der Bahn überrascht werden, von derselben beseitigt ohne denselben bedeutende Verletzungen zu verursachen. — Das Gewicht des Apparates, der am vorderen Theile der Locomotive zu befestigen ist, darf die vordere Locomotivachse mit nicht mehr als 45 Pud (737 Kilogr.) Uebergewicht belasten.

Die Construction des Apparats und dessen Befestigungsweise an der Locomotive darf der freien Bewegung als auch der Untersuchung und Reparatur der Locomotive-Theile in keiner Weise hinderlich sein. Die Dimensionen des Apparats müssen dem Ministeriellen Reglement vom 18. März 1860 über Dimensionen des Eisenbahnrollmaterials entsprechen. — Ausserdem darf der senkrechte Abstand der am niedrigsten liegenden unbeweglichen Theile des Apparats von der Schienenoberfläche keinesfalls unter 5 Zoll engl. sein.

Personen, welche an der Mitbewerbung Theil zu nehmen wünschen, werden eingeladen, Pläne mit Beschreibungen von den von ihnen erfundenen Apparaten bis zum 1./13. Januar 1877 dem Kaiserlichen Ministerium der Wege-Communicationen einzureichen. — Diese Dokumente müssen an den Herrn Chef der Eisenbahn-Verwaltung in St. Petersburg unter versiegelten Couverts adressirt werden. — Jedes Project ist mit einem Wahlsprüche (einer Devise) zu bezeichnen, und ein ebenfalls versiegeltes Couvert mit Aufschrift des nämlichen Wahlspruchs muss den Namen und die Adresse des Erfinders enthalten. Nur diejenigen Couverts mit Namen und Adressen des Erfinders, welche die Wahlsprüche der von dem Comité prämiirten Projecte tragen, werden eröffnet, die Uebrigen aber uneröffnet vernichtet.

Die Beschreibungen und Zeichnungen der nicht prämiirten Projecte können von ihren Besitzern zurückverlangt werden und werden dem Vorzeiger des Postschein, mit welchem das Couvert versiegelt ist, vor Ablauf von 6 Monaten nach dem Tage der Bekanntmachung des Resultats der Mitbewerbung, zurückerstattet.

Die Zeichnungen müssen im Massstabe von $^1/_5$ der natürlichen Grösse des Apparats ausgeführt sein, den Plan, die Längen und Seitenansicht samt den nöthigen Schnitt- und Detailszeichnungen enthalten.

Die Beschreibung muss alle Angaben enthalten, damit daraus deutlich die Construction wie auch die Wirkung des Apparats zu ersehen sei. — Es muss auch die Berechnung des Gewichts und des Preises des Apparats beigefügt sein. — Die Zeichnungen und deren Beschreibung werden vom Technischen Inspections-Comité des Ministeriums der Wege-Communicationen durchgesehen und prämiirt werden; dessen Resultat wird im Russischen Regierungs-Anzeiger veröffentlicht werden.

Für die besten Projecte sind Prämien, eine von 3000 Rubel, eine andere von 1500 Rubel und eine dritte von 500 Rubel bestimmt. Die 1. Prämie (3000 R.) wird dem Erfinder des Apparats zugesagt, der vom Comité anerkannt sein wird als allen Bedingungen des gegenwärtigen Programms entsprechend, und ausserdem auch während der Proben sich ohne Veränderung als dem Zwecke entsprechend erweist.

Die 2. Prämie (1500 M.) wird für dasjenige bestimmt, welches, wenn auch den erwähnten Forderungen entsprechend, doch nur nach späteren Abänderungen in der Construction anwendbar sein wird.

Die 3. Prämie (500 R.) erhält der Erfinder des Apparats, welcher wenn auch in der Praxis nicht anwendbar, doch in seiner Construction solche Details enthalten wird, welche mit Nutzen zur weiteren Vervollkommnung der für Eisenbahnen anwendbaren Rettungsapparate benutzt werden können.

Alle Projecte, die durch das Comité prämiirt werden, verbleiben als Eigenthum der Russischen Regierung.

Von den früheren Bänden des

Organs für Eisenbahnwesen

sind Band III—IX. und XII—XVIII. noch zu haben und zusammengenommen zum ermässigten Preise von M. 50. — (Ladenpreis: M. 152. 50) durch jede Buchhandlung zu beziehen, während für einzelne Bände der seitherige Preis bestehen bleibt.

Der Vorrath an completen Exemplaren der genannten Bände ist sehr gering.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Allen Technikern, Architekten und Bahnbeamten

empfehlen ORELL FÜSSLI & Co. in ZÜRICH hiermit angelegentlich die in ihrem Verlage erscheinende Wochenschrift

DIE EISENBAHN.

Abonnementspreis pro Band oder Semester 10 Mark

welche mit dem Jahre 1876 den IV. Band beginnt und als in ihrer Art einzige technische Zeitschrift betrachtet werden darf. Die bisherige Reichhaltigkeit der „Eisenbahn" wird künftig noch wesentlich vermehrt werden, nachdem sie nicht blos von den Schweizerischen Bahnverwaltungen als Fachjournal benutzt und gehalten wird, sondern auch Organ des Schweizer. Ingenieur- u. Architecten-Vereines sowie des Vereins ehemal. Studirender des eidgen. Polytechnikums geworden ist. Es werden somit ausser den Gebieten des Gesammt-Eisenbahnwesens (Eisenbahnbau und Maschinenwesen, Betrieb und Verkehr, Rechtsverhältnisse, Finanzielles und Statistik) auch jene des Speciellen Bauwesens und der Technik im Allgemeinen in unserer gediegenen, durch vorzügliche Ausstattung sich auszeichnenden Wochenschrift vertreten sein. Dabei sollen nicht ausschliesslich schweizerische Verhältnisse, sondern, soweit von allgemeiner Wichtigkeit, auch die Fortschritte und Erfahrungen auf dem Eisenbahn-, dem Bau- und allgemeinen technischen Gebiete aller civilisirten Länder mitgetheilt werden. Die „Eisenbahn" wird dadurch auch im Auslande, wo sie sich schon in erfreulichster Weise eingebürgert hat, für alle technischen Kreise ein fast unentbehrliches Fachorgan werden.

☞ **Probenummern** liefert jede Buchhandlung, auf directes frankirtes Verlangen auch der Verleger gratis und franco. Abonnements vermittelt jede Buchhandlung, wie auch sämmtliche Postanstalten. — **Annoncen** à 25 Pf. per Zeile finden weiteste Verbreitung.

Verlag von Baumgärtner's Buchhandlung in Leipzig.

Der practische

Maschinen-Constructeur.

Zeitschrift

für

Maschinen- und Mühlenbauer, Ingenieure und Fabrikanten.

Unter Mitwirkung

bewährter Ingenieure und anderer Fachmänner des In- und Auslandes

herausgegeben von

Wilhelm Heinrich Uhland,

verpflicht. Ingenieur und Director eines techn. Bureaux etc.

Der „Practische Maschinen-Constructeur" erscheint in halbmonatl. Lieferungen und kostet pro Quartal (6 Hefte mit vielen Holzschnitten und 24 autogr. Tafeln) 6 Mark 75 Pf. Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen und Postanstalten des In- und Auslandes an.

Als Fachzeitschrift für den practischen Maschinentechniker und Fabrikanten stellt sich der „Practische Maschinen-Constructeur" die Aufgabe, dieselben in populär fasslicher Weise von den bedeutendsten Leistungen in ihrem Fache zu unterrichten, ihnen in jeder Beziehung helfend und berathend zur Seite zu stehen und zu diesem Zweck ihnen Betriebsresultate, Fabrikationsverfahren und praktische Handgriffe mitzutheilen, besonders aber eine Sammlung gut anwendbarer, in der Praxis erprobter Constructionen zu bringen, welche auf grossen Tafeln als Werkzeichnungen ausgeführt und mit eingeschriebenen Maassen versehen sind, so dass ohne Weiteres danach gearbeitet werden kann.

Bei der grossen Verbreitung und der hervorragenden Bedeutung, deren sich der „Practische Maschinen-Constructeur" im In- und Auslande in allen Branchen der Industrie erfreut, zeigt sich diese Zeitschrift

für Insertionen,

welche für das industrielle Publikum berechnet sind, ganz besonders geeignet. Insertionspreis für die viermal gespaltene Petitzeile oder deren Raum 30 Pf., bei Wiederholung und Jahresabonnement bedeutender Rabatt.

Durch die Stellenliste des „Practischen Maschinen-Constructeurs" werden alljährlich Hunderte von Technikern vortheilhaft placirt.

Probenummern stehen jederzeit zur Verfügung.

Bei Wilhelm Engelmann in Leipzig ist erschienen:

HANDBUCH

der

Hochbau-Constructionen in Eisen

und

anderen Metallen

für

Architekten, Ingenieure, Constructeure, Bauhandwerker und technische Lehranstalten

herausgegeben von

Ludwig Klasen,

Architekt und Ingenieur in Wien.

Drei Lieferungen in Lex.-8. Mit 993 Holzschn. und 20 lithogr. Tafeln.

1. Lieferung. Mit Fig. 1 — 314 und lithographirter Tafel I. II. 1875. . . . . M. 9.

Inhalt:

I. Abschnitt: **Die Gewinnung und Verarbeitung der Metalle.** A. Das Eisen: 1. Roheisen-Fabrikation. — II. Eisengiesserei. — III. Stabeisen-Fabrikation. — IV. Stahl-Fabrikation. — B. Das Kupfer. — C. Das Blei. — D. Das Zink. E. Das Zinn. — F. Metall-Legirungen.

II. Abschnitt: **Die Festigkeit der Materialien.** I. Die absolute Festigkeit. — II. Die relative Festigkeit. — III. Die zusammengesetzt rückwirkende Festigkeit.

III. Abschnitt: **Die Verbindung der Metalle.** I. Nietverbindungen. — II. Schraubenverbindungen. — III. Röhrenverbindungen. — IV. Schweiss- und Löth-Verbindungen.

IV. Abschnitt: **Construction der Träger und Säulen.** I. Armirte Träger. — II. Gewalzte Träger. — III. Blechträger. — IV. Gitter- und Fachwerkträger. — V. Säulen.

2. Lieferung. Mit Fig. 315—659 und lithographirter Tafel III—XII. 1875. . . . . M. 12.

Inhalt:

V. Abschnitt: **Construction der Dächer.** I. Dach-Constructionen aus Holz und Eisen. — II. Dach-Constructionen aus Schmiedeeisen. — III. Glocken und Glockenstühle. — IV. Bahnhofhallen. — V. Eiserne Kuppeldächer. — VI. Dacheindeckungen. — VII. Statische Berechnung der Dach-Constructionen.

VI. Abschnitt: **Constructionen der Decken.** I. Decken aus Holz und Eisen. II. Feuersichere Decken aus Eisen und Stein. III. Decken mit Oberlicht.

3. (Schluss-) Lieferung: Mit Fig. 660—993 und lithographirter Tafel XIII—XX. 1876. . . . . M. 14.

Inhalt:

VII. Abschnitt: **Gallerien, Balkons und Erker.**

VIII. Abschnitt: **Gebäude, welche grösstentheils aus Eisen hergestellt werden, wie Markthallen, Gewächshäuser, Vorbauten und öffentliche Pissoirs.**

IX. Abschnitt: **Eiserne Treppen und Aufzüge oder Fahrstühle.**

X. Abschnitt: **Metallconstructionen an Thüren und Fenstern.**

XI. Abschnitt: **Gasbeleuchtung und Wasserleitung.**

XII. Abschnitt: **Heizung und Ventilation.**

XIII. Abschnitt: **Blitzableiter und Hauptlegenspfhen.**

XIV. Abschnitt: **Fenstergitter, Thürobrlichte, Geländer und Einfahrtthore.**

XV. Abschnitt: **Sammlung von Tabellen.** I. Maas- und Gewichtssysteme und Tabellen. — II. Gewichtstabellen der Metalle. — III. Specifische Gewichte einiger Metalle. — IV. Kreisflächeninhalts-Tabelle.

Im Verlage von Konrad Wittwer in Stuttgart ist erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Hochbauten

der kgl. w. Donau-, Allgäu- und Hohenzollern-Bahn

entworfen und ausgeführt von

J. von Schlierholz, Oberbaurath,

technisches Mitglied der kgl. w. Eisenbahn-Kommission in Stuttgart.

23 Tafeln Folio in Mappe. M. 15. —

Supplement-Bände

zum

Organ für Eisenbahnwesen.

Erster Supplementband: Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in den letzten 9 Jahren. Nach den Ergebnissen der am 11. bis 16. September 1865 in Dresden abgehaltenen Techniker-Conferenz der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen. Quart. Mit 18 Tafeln Abbildungen und Holzschnitten. Preis 14 Mark.

Nachtrag zum I. Supplementbande: Die eisernen Brücken über 15 Meter Spannweite auf den Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Nachweise über deren Construction, Dimensionen, Gewichte, Erprobung etc. Quart. Geh. Preis M. 1. 60.

Zweiter Supplementband: Die neuesten Oberbau-Constructionen der dem Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen angehörenden Eisenbahnen. Nach officiellen Mittheilungen im Auftrage der technischen Commission des Vereins herausgegeben von E. Heusinger von Waldegg. Quart. Mit 68 Tafeln Abbildungen in Quart und 16 Tafeln in Folio. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Preis M. 12. —

Nachtrag zum II. Supplementbande, 1. Auflage: enthaltend sämmtliche Tafeln, welche in die zweite Auflage neu aufgenommen worden sind. Mit 31 lithogr. Tafeln Zeichnungen in Quart mit 13 Tafeln in Folio. Preis M. 7. 20.

Dritter Supplementband: Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in den letzten Jahren. II. Abtheilung. Nach den Ergebnissen der Ende September 1868 zu München abgehaltenen Techniker-Conferenz der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen. Herausgegeben im Auftrage der technischen Commission des Vereins von E. Heusinger von Waldegg. Hoch-Quart. Mit 39 Tafeln Abbildungen und Holzschnitten. Preis M. 16. —

Anhang zum III. Supplementbande: Skizzen und Hauptdimensionen der Locomotiven nach verschiedenen Systemen, welche in den letzten fünf Jahren von den deutschen Vereinsbahnen beschafft worden sind. Nach den Ergebnissen der Ende September 1868 in München abgehaltenen Techniker-Versammlung der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen. Herausgegeben im Auftrage der technischen Commission des Vereins von E. Heusinger von Waldegg. Mit 24 Tafeln Abbildungen. Zweite Auflage. Preis M. 9. —

Vierter Supplementband: Sammlung bewährter Bahnhofs-Grundrisse von den Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Im Auftrage der technischen Commission des Vereins herausgegeben von E. Heusinger von Waldegg. Quart. Mit 36 Tafeln Abbildungen. Preis M. 12. —

Fünfter Supplementband: Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in den letzten Jahren. III. Abtheilung. Nach den Ergebnissen der am 14. und 15. September 1874 in Düsseldorf abgehaltenen Techniker-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Redigirt von der technischen Commission des Vereins. Quart. Geheftet. Mit 41 Tafeln. Preis M. 8. —

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

In Nicolai's Verlag in Berlin

ist **neu** erschienen:

Beiträge zum Bau der Brücken, Durchlässe und Futtermauern bei Eisenbahnen.

Eine Sammlung von Erfahrungen bei deren Ausführung.

Von **Const. Heinz,** Baumeister.

Mit 31 Tafeln. 15 Mark.

Petzholdt's literarischer Nachlass.

Durch den Unterzeichneten sind aus dem Nachlasse des verstorbenen Ingenieurs **Alphons Petzholdt** nachstehende Bücher, meist wohlerhalten, zu den beigesetzten ermässigten Preisen zu beziehen. Reflectanten auf die französischen Werke wollen ihre Angebote gefälligst einsenden. Die am Schlusse stehenden zusammengebundenen verschiedenen Schriften sind nur bandweise, nicht einzeln abzugeben.

A. Deutsche Bücher.

Bauschinger, Joh., Indicatorversuche an Locomotiven. Mit 6 Tafeln und 15 Tabellen. München 1868. gch. (Ladenpreis 9 Mrk.) 5 Mrk.

Beer, Aug. Heinr., Erdbohrkunde. Prag 1858. gch. (Ladenpreis 8 Mrk.) 4 Mrk.

Becker, M., Strassen- und Eisenbahnbau in seinem ganzen Umfang. 2. Auflage mit Atlas. geh. Stuttgart 1858. (Ladenpreis 17 Mrk. 25 Pf.) 8 Mrk.

von Cotta, Bernh., Geologie der Gegenwart. Leipzig 1866. geh. (Ladenpreis 9 Mrk.) 6 Mrk.

Fairlie, R. F., Richtige Praxis der Schmalspurbahnen, übersetzt von Brunner. Zürich 1873. geh. (Ladenpreis 4 Mrk. 50 Pf.) 2 Mrk.

Graetzschmann, Mor. Ferd., Vollständige Anleitung zur Bergbaukunst. 1. Band. Die Auf- und Untersuchung der Lagerstätten. 2. Aufl. Leipzig 1866. geh. (Ladenpreis 10 Mrk.) 5 Mrk.
Desselben Werks 12. Bd. geh. (fehlt Titel.) 3 Mrk.

Gottschalk, C. G., die Grundlage des Rechnungswesens und ihre Anwendung auf industrielle Anstalten. Leipzig 1865. geh. (Ladenpreis 9 Mrk.) 3 Mrk.

Grundzüge für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen. Hannover 1873. geh. (Ladenpreis 1 Mrk. 20 Pf.) 50 Pf.

Handbuch für specielle Eisenbahn-Technik. 1. Band. Leipzig 1870. geh. (Ladenpreis 26 Mrk.) 10 Mrk.

Hartig, Dr. Georg, Lehrbuch für Förster. 10. Aufl. Stuttgart 1861. geh. (Ladenpreis 14 Mrk.) 8 Mrk.

Hartmann, Dr. Carl, Vademecum für den praktischen Eisenhüttenmann. Mit 5 lith. Tafeln. 3. Aufl. Hamm 1863. geh. (Ladenpreis 8 Mrk.) 4 Mrk.

Hensinger von Waldegg, Edm., Schmiervorrichtungen und Schmiermittel der Eisenbahnwagen. Gekrönte Preisschrift. Wiesbaden 1871. geh. (Ladenpreis 6 Mrk.) 3 Mrk.

Heyer, Gust., Lehrbuch der forstlichen Bodenkunde und Klimatologie. Erlangen 1856. geh. (Ladenpreis 9 Mrk. 40 Pf.) 5 Mrk.

Hütte, des Ingenieurs Taschenbuch. 7. Aufl. Berlin 1867. geh. (Ladenpreis 6 Mrk.) 4 Mrk.

Laissle, F., und A. Schübler, Bau der Brückenträger mit besonderer Berücksichtigung auf Eisenconstructionen. 1. Thl. 3. Aufl. und 2. Thl. mit 16 Tafeln. Stuttgart 1869. geh. (Ladenpreis 11 Mrk. 40 Pf.) 6 Mrk.

Levin, Theod., Betriebsreglement für die Eisenbahnen Deutschlands. Berlin 1874. cart. (Ladenpreis 2 Mrk. 50 Pf.) 1 Mrk.

v. Löffelholz-Colberg, Friedr., Bedeutung und Wichtigkeit des Waldes. Leipzig 1872. geh. (Ladenpreis 7 Mrk.) 4 Mrk.

Lndewig, Jul., Ban von Telegraphenlinien. 2. Aufl. Leipzig 1870. Halbfranzband. (Ladenpreis 6 Mrk. 75 Pf.) 4 Mrk.

Naumann, Dr. C. F., Lehrbuch der Geognosie. 2 Bände. 2. Aufl. Leipzig 1858—1862. geh. (Ladenpreis 40 Mrk.) 25 Mrk.
— — Elemente der Mineralogie. 5. Aufl. Leipzig 1859. geh. (Ladenpreis 9 Mrk.) 4 Mrk.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Jahrg. 1848 bis 1863. (16 Bände). geh. Wiesbaden. (Ladenpreis 142 Mrk.) 60 Mrk.
Desgl. Neue Folge. Jahrg. 1871, 1872, 1873 und 1874. 4 Bände. geh. (Ladenpreis 74 Mrk.) 36 Mrk.
Desgl. 2. Supplementband. Wiesbaden 1871. (Ladenpreis 10 Mrk.) 5 Mrk.
Desgl. 3. Supplementband. Wiesbaden 1869. geh. (Ladenpreis 16 Mrk.) 8 Mrk.

Percy, Metallurgie. Bearb. von Dr. F. Knapp und Dr. H. Wedding. 2 Bände. Braunschweig. 1. Bd. 1862. geh. 2. Bd. 1864—73. geh. (Ladenpreis 42 Mrk. 90 Pf.) 24 Mrk.

Petzholdt, Alph., Fabrikation, Prüfung und Uebernahme von Eisenbahn-Material. Wiesbaden 1872. geh. (Ladenpreis 12 Mrk.) 6 Mrk.
— — Die Locomotiven der Gegenwart und die Principien ihrer Construction. Braunschweig 1875. geh. (Ladenpreis 12 Mrk.) 6 Mrk.
— — Studien über Transportmittel auf Schienenwegen und Transportbetrieb. Braunschweig 1876. geh. (Ladenpreis 14 Mrk.) 6 Mrk.
— — Die Fairlie-Locomotive auf normaler Spur. Berlin. geh. 25 Pf.

Plessner, Ferd., Anleitung zum Veranschlagen der Eisenbahnen. 2. Aufl. Berlin 1866. geh. (Ladenpreis 6 Mrk.) 3 Mrk.

von Reiche, H., Maschinenfabrikation, mit 30 Tafeln. Leipzig 1869. geh. (Ladenpreis 16 Mrk.) 8 Mrk.

Redtenbacher, Resultate für den Maschinenbau, mit 41 lithogr. Tafeln. 3. Aufl. Mannheim 1856. geh. (Ladenpreis 15 Mrk.) 8 Mrk.

Schaffer, Wenz., Theoretische und praktische Abhandlung aus dem Gebiete der Wasser- und Strassenbaukunde. Wien 1867. geh. (Ladenpreis 6 Mrk.) 3 Mrk.

Scheerer, Dr. Theod., Lehrbuch der Metallurgie. 2 Bände. Braunschweig 1846—1853. geh. (Ladenpreis 12 Mrk.) 6 Mrk.

Schepp, C., Hauptheile der Locomotiv-Dampfmaschine. Mit Atlas. geh. 1869. (Ladenpreis 7 Mrk. 60 Pf.) 3 Mrk.

Schlömilch, Dr. Oscar, Grundzüge der Geometrie des Maasses. 1. Thl. Geometrie der Ebene. 2. Aufl. Eisenach 1854. geh. (Ladenpreis 3 Mrk. 75 Pf.) 1½ Mrk.

Scholl, E. F., Führer des Maschinisten. 5. Aufl. Braunschweig 1860. cart. (Ladenpreis 6 Mrk. 50 Pf.) 3 Mrk.

v. Tunner, Ueber die Walzencalibrirung für die Eisenfabrikation. Mit 10 lith. Tafeln. Leipzig 1867. geh. (Ladenpreis 8 Mrk.) 4 Mrk.

Vega's logarithmisch-trigonometrisches Handbuch. 24. Aufl. Herausgegeben von Dr. J. A. Hülsse. Leipzig 1843. geh. (Ladenpreis 4 Mrk. 20 Pf.) 2 Mrk.

Technische Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Wiesbaden 1871. geh. (Ladenpreis 1 Mrk. 20 Pf.) 60 Pf.

v. Weber, M. M., Stabilität des Gefüges der Eisenbahn-Gleise. Weimar 1869. geh. (Ladenpreis 6 Mrk. 75 Pf.) 4 Mrk.
— — Praxis des Baues und Betriebes der secundären Bahnen mit normaler und schmaler Spur. 2. Aufl. Weimar 1873. geh. (Ladenpreis 6 Mrk.) 4 Mrk.

Weisbach, Dr. Jul., Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinen-Mechanik. 3 Bände. 3. Auflage. Braunschweig 1859. (Ladenpreis 22 Mrk. 50 Pf.) 12 Mrk.

Wiener Weltausstellung: Amtlicher Bericht (2. Bd. 1. Heft) über Maschinenwesen und Transportmittel von Hermann, Hartig, Rittershaus und Wöhler. Braunschweig 1874. geh. (Ladenpreis 5 Mrk. 40 Pf.) 3 Mrk.
— — (2. Bd. 2. Heft) über Bau- und Civil-Ingenieurwesen von Schwedler, Sternberg, Giersberg und Houselle. Braunschweig 1873. geh. 2 Mrk.

Technologisches Wörterbuch. 1. Band. Deutsch-Englisch-Französisch von W. Unverzagt. 2. Aufl. Wiesbaden 1869. geh. (Ladenpreis 9 Mrk.) 4 Mrk.

Zeuner, Dr. Gust., Schiebersteuerungen. 3. Aufl. Leipzig 1868. geh. (Ladenpreis 6 Mrk.) 4 Mrk.

Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Jahrgang 1868—1872. geh. 5 Bände. Leipzig. (Ladenpreis 60 Mrk.) 20 Mrk.

B. Französische Bücher.

Ahnm encyclopédique des chemins de fer 1861—1869. Atlas in 10 Bln., enthaltend: Alimentation, Appareils de lavage, Chemins de fer français, Locomotives, Plagues tournantes et croisantes, Signaux, Travanx d'art, Voie, Wagons et accessoires. (Gross Folio).

Annaire spéciale des chemins de fer Belges (1835—1865). 2 Bde Bruxelles. Hlbfrzbd.

Jaques, Léon, Etude sur la Houille du basin de Liége. 1. part.

Taillard, Ernest, les locomotives et le matériel de transport. Mit Atlas. Paris 1867. geh.

Venillemin, L., A. Guebhard et C. Dieudonné, de la résistance des trains et de la puissance des machines. 1868. Paris. geh.

C. Ferner sind je in einen Band gebunden:

1) Technische Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 1868. (Ladenpreis Mrk. 1.30.)
Helder, Eduard, J., systematische Anleitung zum Traciren der Eisenbahnen. 2. Aufl. 1869. (Ladenpreis Mrk. 5.)
Scheffler, Dr., Hermann, Transportkosten und Tarif der Eisenbahnen. 1860. (Ladenpreis Mrk. 2.)
Delarge, M., F., Notice sur le matériel des lignes télegraphiques belges. 2. éd. mit 2 lith. Taf. 1848.
Zusammen Mrk. 4.

2) Deshaies, Essaie de tracé de chemin de fer. 1856.
Pelz, Eduard, Compass für Auswanderer. Mit 4 Karten und 1 Abbildung. 5. Aufl. 1869. (Ladenpreis Mrk. 1.)
Neumann, Ignaz, die heutigen Jagd-, Schellen- und Schutzwaffen. 1872. (Ladenpreis Mrk. 1.50.)
Konningk, S. L. A. und Ed. Dietz, Manuel pratique d'analyse chimique appliqué à l'industrie du fer.
Kosak, Georg, Katechismus der Einrichtung und des Betriebes der Locomotive. (Ladenpreis Mrk. 2.40)
Zusammen für Mrk. 6.

3) Ackermann, Rich., Studien über Wärmeverhältnisse des Eisenhohofenprocesses, übersetzt von Tunner, mit 2 lith. Taf. 1872.
Gernaert et Vituenr, les travaux de percement du tunnel des Alpes. Mit 7 lith. Taf. 2. édit. 1876.
Boulanger, Eugene, de la formation ferro-carbonnifere du bassin du Donetz. 2. part. 1868.
Sax, Dr. Emil, Oekonomik der Eisenbahnen. 1871. (Ladenpreis Mrk 1.)
Rongé, Oor, de la fabrication de la tôle en Belgique mit 3 lith. Taf. 1864.
Anonyme Gesellschaft „Vieille Montagne", das Zinkweiss und dessen Anwendung.
Blank, Otto, der Mineralreichthum der schwedischen Provinz Norrlotten etc. mit 1 Karte. (Ladenpreis Mrk. 1,50.)
Eickemeyor, Franz, Massen-Nivellement und dessen Anwendung mit lith. Taf. und 5 Fig. in Holzschnitt. 1870. (Ladenpreis Mrk. 2.)
Neumann, Ignaz, das Wesen des Hinterladungsgewehres mit 27 lith. Taf. 1867. (Ladenpreis Mrk. 3,75.)
Zusammen für Mrk. 4.)

Edmund Heusinger von Waldegg,
Oberingenieur.
Hannover, Heinrichstr. 19.

Polytechnische Buchhandlung (A. Seydel.)
Berlin SW., Leipziger-Str. 73, beim Dönhoffsplatz.

Beste Bezugsquelle für technische Literatur.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Technisches Taschenwörterbuch
für
Industrie und Handel.
Deutsch-Englisch-Französisch.

Bearbeitet nach dem von **Rumpf, Mothes** und **Unverzagt** herausgegebenen Technologischen Wörterbuche, vermehrt durch kaufmännische Ausdrücke und die Warenbenennungen der Zolltarife.

3 Bde. gr. 16°. geh. 8 Mark.
Jeder Band ist auch einzeln zu 2 Mark 70 Pf. käuflich.

In seiner Vielseitigkeit wird das „Taschenwörterbuch" ebenso dem **Techniker** ein willkommener Reisebegleiter sein, wie es dem **Fabrikanten** auf dem Comptoir, im brieflichen und mündlichen Geschäftsverkehr als ein sehr nützlicher, leicht zu gebrauchender Rathgeber dienen wird, da es gerade diejenigen Ausdrücke enthält, die an allen anderen Wörterbüchern fehlen, die aber gerade für den geschäftlichen Verkehr nicht entbehrt werden können.

Technicum Münder $^{a}/_{Deister}$

(Hannover) für Bauhandwerker, Architecten, Bauingenieure, Masch.-Werkmeister, Mühlenbauer, Masch.-Ingenieure, Geometer. Vorbereitung zum Einj.-Freiw.-Examen unter Inspection eines Schulraths. Freiw. Meister- und Ingenieur-Prüfungen vor den Herren Masch.-Director **Kirchweger** und Baninspector **Meyer**. Vorsitzender des Curatoriums Herr Baurath **Hase**. Beginn des Wintersemesters 19. Oct. Meldung an das Directorium. (H. 02933)

Echtes
Carl Vilain'sches
Mycothanaton.
Mittel gegen den
Hausschwamm,
sowie **Schutzmittel** gegen die Bildung desselben.

Unsere seit **1861** von Tausenden von Bautechnikern, Behörden etc. approbirte chemische, allein echte **Carl Vilain**'sche Komposition ist das einzige Mittel, das mit sicherem Erfolge den Hausschwamm (*Merulius*) dauernd vertilgt. Preis per 50 Kilo 40 M. Das in seinen Bestandtheilen demselben verwandte

Antisepticum

ist das vorzüglichste **Schutzmittel gegen Fäulniss**, empfohlen zum Imprägniren von **Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen, Bauholz** und von sonst **constructiv verwendeten Hölzern. Boucherie** bekundet, dass dieses Präparat „die Holzfaser aufschwelle, sie umhülle und pergamentartig mache und von ganz bedeutender antiseptischer Wirkung sei." Die Faser greift es nicht an und erzeugt keine absolute Verdichtung der Poren.

Preis per 50 Kilo 20 M.

Um in den durch **Grundwasser** feucht gewordenen Souterrains der Bildung des **Hausschwammes** vorzubeugen, dient es gleichzeitig als **sicheres Schutzmittel**.

Unsere Broschüre mit Gebrauchsanweisung und mit Anerkennungen von Fachleuten, Behörden etc., wird gratis und franko versandt.

J. Vilain jun. & Co.
Berlin, C., Oberwasser-Str. 15.

☞ Um Schädigungen des Publikums vorzubeugen, ersuchen wir, uns nicht mit einer ähnlichen Firma am hiesigen Platze zu verwechseln, deren Fabrikat mit unserer **Carl Vilain**'schen Komposition nicht identisch ist. — Der Miterfinder unserer Präparate, **Carl Vilain**, Vater unserer **J. Vilain**, hat mit der 8 Jahre nach seinem Tode kreirten Firma Vilain & Co. selbstverständlich in keiner Verbindung stehen können.

Die Obigen.

In Kürze werden in C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden erscheinen, und werden schon jetzt durch alle Buchhandlungen Bestellungen angenommen:

Kalender für Eisenbahn-Techniker herausgegeben von **E. Heusinger von Waldegg**

Kalender für Strassen- und Wasserbau-Ingenieure herausgegeben von **A. Rheinhard**

IV. Jahrgang. 1877. eleg. gebunden. Preis jedes Kalenders M. 3. 60.

Näheres über Vermehrungen und Verbesserungen dieser Jahrgänge vor den vorigen wolle man aus beigegebenem Prospect ersehen.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIII. Band. **6. Heft. 1876.**

Die Bergbahnen der neuesten Zeit; mit specieller Darstellung eines billigen, einfachen Seilbahn-Gruppen-Systems.

Von **Berth. Carant**, Inspector der Kaiserin-Elisabeth-Bahn in Wien.

(Hierzu Taf. XVI.)

Unter Bergbahnen werden Bahnen mit ungewöhnlich starken Steigungen verstanden. Die Steigungen erstrecken sich hier von 10% bis zu 70%. Das Bedürfniss, gewisse Bergplateaux oder Bergspitzen auf bequeme, leichte und rasche Weise zu erreichen, hat in neuerer Zeit zur Erbannng mehrerer solcher Bahnen geführt. Ein verwandtes nnd primitiveres Verkehrsmittel, welches jedoch nur zum Transporte von Gegenständen, als Stämmen und Bodenerzeugnissen in gebirgigen Gegenden angewendet wird, sind die Drahtseilriesen. Ein Drahtseil ist oben am Berge an einem Baumstamme oder einem eingerammten Pflocke befestigt, sodann über einen Bock gespannt, und über dem Abhange des Berges in ähnlicher Weise befestigt. Auf diesem so gespannten Seile laufen Rollenpaare, an welchen mittelst einer Vorrichtnng die zu befördernde Last unter dem Seilo hängend befestiget und befördert wird. Das Seil dient hier als eigentliche Bahn und sind derlei Trajectanlagen, Drahtseilbahnen im engsten Sinne des Wortes.

Bei den hier zu besprechenden Drahtseilbahnen zum Personen- und Sachen-Transport werden jedoch die Drahtseile selbst nur zum Anfziehen und Herablassen der belasteten Wagen benutzt. Als Basis zum Rollen der Fahrzeuge ist immer eine solide Eisenbahn vorausgesetzt. Als Communicationsmittel für Bergbahnen wurden bereits mehrere praktische und bewährte Systeme in Anwendung gebracht und zwar das Drahtseilbahn-System für Steigungen bis zu 70%; das Zahnradbahn-System für Steigungen von 20—25%; das Fell'sche System als Provisorium auf dem Mont-Cenis mit 8,3% Steigung, 40m Radins der Krümmungen und Anwendung einer dritten glatten Mittelschiene, und eigenthümlichen Locomotiven. Endlich hat man in jüngster Zeit Bergbahnen mit Locomotiven gewöhnlicher Construction nnd glatten Schienen für Steigungen von 7% und 135m Krümmnngen ausgeführt.

A. Drahtseilbahnen mit Doppel-Gleise.

Den grössten Anforderungen zur Ueberwindnng von Steigungen bis zu 70% ist nur das Drahtseilbahn-System gewachsen.

Dieses System ermöglicht es, mit der kürzesten Bahnlänge die steilsten Berghöhen zu befahren; characterisirt sich als die billigste Anlage und ist besonders da anzuwenden, wo überhaupt der Verkehr aus Rentabilitäts-Gründen eine Luxusanlage nicht gestattet.

Zu den bekannteren bisher ausgeführten, grösseren Drahtseilbahnen zählen:

Name der Bahn.	Länge der Bahn	Höhendifferenz	Steigung	Dicke des Drahtseiles	Durchmesser der Seilrollen	Vorhandene Betriebskraft	Zahl der auf einmal beförderten Personen	Gesammtgewicht der Drahtseile	Zahl der Wagen	Einheits-Gewicht	Gesammtgewicht der beförderten Last	Gesammtgewicht der todten Last
										Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.
	Meter	Meter	%	Milm.	Meter	Pfdkr.	Pers.	Kilogr.	der Wagen			
Drahtseilbahn auf den Leopoldsberg bei Wien	725	343	34	50	6,9	260	200	21000	2	15000	30000	61000	51000
Drahtseilbahn auf den Croix-rousse bei Lyon	489	70	16	60	4,5	—	648	8800	6	—	—	—	—
Drahtseilbahn bei Pittsbourgh in Amerika . .	192	111	58	33	2,7	50	50	978	2	2500	5000	8478	5978
Drahtseilbahn auf der Sophienalpe bei Wien (System Sigl)	606	108	18	20	2,5	15	48	1650	12	420	5040	9090	6690
Ofner Drahtseilbahn	80	50	62	26	2,8	50	48	350	2	2800	5600	8350	5950

Diese Bahnen dienen durchwegs für den Personen- und Sachentransport, sind zweigleisig gebaut und verkehren mit einer Geschwindigkeit bis zu $2^m,7$ pro Stunde. Zum Betrieb derselben dienen fixe Maschinen und stehen letztere oben oder unten am Berge. Die Maschinen treiben in der Regel 2 grössere gusseiserne Trommeln. Die Trommeln sind vom Seile umschlungen und wird das Seil auf der einen Trommel abgewickelt und auf die zweite aufgerollt. Die an den Seilen hängenden Fahrzeuge werden gleichzeitig aufgezogen und herabgelassen, so, dass sie sich während der Fahrt theilweise ausbalanciren. Die Seilbahn auf der Sophienalpe hat jedoch ein Seil ohne Ende, welches an der Anfangs- und Endstation um grosse Seilrollen läuft, und werden hier die heraufgezogenen Wagen durch die gleichzeitig herabgehenden ebenfalls zum grössten Theile ausbalancirt. Das System dieser letzteren Bahn kostet weniger in der Anlage, als die Systeme der anderen Drahtseilbahnen und erfordert auch eine nur geringe Betriebskraft. Während die nicht viel längere Seilbahn auf dem Leopoldsberge eine nothwendige Betriebskraft von 260 Pferdekraft haben muss, genügt für die Sophienalpe eine Maschine von 15 Pferdekraft. Auf der Sophienalpe können allerdings nur 48 Personen gleichzeitig befördert werden, während auf dem Leopoldsberge 200 Personen gleichzeitig fahren. Für gleiche Länge dieser beiden Bahnen verhalten sich jedoch die Anlagskosten des Sigl'schen Systems auf der Sophienalpe zu den Anlagskosten der Seilbahn auf den Leopoldsberge wie 1 : 13. Die Ursache der so auffallend ungleichen Anlagskosten liegt im Systeme der Bahnanlagen. Es müssen auf dem Leopoldsberge, um die Bewegung im Momente des Beginnes einzuleiten, mit Inbegriff des 420 Ctr. schweren Drahtseiles, der Passagiere und Wagen, in Summe 1220 Ctr. = 61000 Kilogramm bewegt werden; während nach dem Sigl'schen System ein nur 33 Ctr. schweres Drahtseil und die leichten 4- oder 6sitzigen Wagen, welche nach und nach während der Bewegung an das Seil gehängt werden, in Summa 182 Ctr. = 9090 Kilogramm und zwar nur successive in Bewegung gesetzt werden. Das hier nur 20^{mm} dicke Drahtseil hat eine 13fache Sicherheit. Bei minder grossartiger Frequenz müssen die Vortheile dieses Systems unbedingt einleuchten.

Als Sicherheits-Vorrichtungen bei Seilbahnen sind, für den Fall eintretender Seilbrüche, oder wenn aus irgend einem Grunde der Wagen vom Zugseile nicht mehr gehalten werden könnte, noch mehrfache Hilfsvorrichtungen angebracht. So z. B. das Fangseil. Dieses ist so dick als das Zugseil, legt sich in der oberen Station um eine grosse horizontale Trommel und ist mit beiden Enden an die auf- und abwärtsgehenden Wagen befestigt. Beim Zerreissen des Zugseiles werden demnach die beiden Wagen vom Fangseile gehalten und balanciren an demselben. An den Wagen selbst sind noch eigene Fangvorrichtungen und Bremsen angebracht, welche die Radkränze, die Schienen oder auch die Langschwellen der Bahn selbst erfassen und so das Rollen der Räder verhindern. Ausserdem kann meist die Trommel des Fangseiles noch durch Dampfkraft gebremst werden.*) Die Drahtseilbahnen bieten demnach vollkommene Sicherheit der Person, obgleich mitunter wenig beherzte Menschen beim Anblick so ungewohnter Steigungen vor diesen anscheinend kühnen Fahrten zurückschrecken. Diese vorkommenden Fälle sind jedoch sehr selten, da beispielsweise im Jahre 1873 auf dem Leopoldsberge bei Wien 300,000 Personen befördert wurden.

B. Zahnradbahnen,

System Riggenbach und Zschokke, mit stärksten Steigungen von 25 Procent.

Das System der Zahnradbahnen, das ist ein Zahnrad an der Locomotive, das in eine längs der ganzen Bahn sich befindende Zahnstange eingreift und förmlich den Zug hinaufwindet, wurde von Marsh zum ersten Male am Mount Washington bei Boston, im Jahre 1867 zur Anwendung gebracht. Zu den bekannten ausgeführten Bergbahnen nach diesem System zählen:

Name der Zahnradbahn.	Länge der Bahn	Höhendifferenz	Stärkste Steigung	Davon sind steigleisig	Kleinster Radius der Curven	Zahl der auf einmal beförderten Personen	Gewicht der Seile per laufenden Meter	Vorhandene Locomotiven	Vorhandene Personenwagen	Vorhandene Güterwagen	Anmerkung.
	Kilom.	Meter	%	Kilom.	Meter		Kilogr.	Zahl	Wagenzahl		
Vitznau-Rigi-Bahn, von Vitznau bis Rigi-Kulm	7,050	1863	25	1,9	180	54	16,6	10	12	5	
Horschach-Heiden-Bahn (Bodensee)	5,5	875	5,0	0,3	310	150	20	3	9	5	
Ostermundinger Steinbruch-Bahn bei Bern . .	2,0	—	10	—	—	—	20	1	—	8	Nur für Bausteine-Transport.
Kahlenberg-Bahn bei Wien	5,0	280	10	5,0	180	108	20	6	18	4	
Schwabenberg-Bahn bei Pest.	3,0	260	10,2	2,0	180	120	16,1	4	12	3	
Arth-Rigi-Bahn	12,14	1332	20	1,86	180	60	20	6	9	5	

Die Arth-Rigi-Bahn hat auch 1,4 Kilometer mit nur 2,3 % Steigung und wird auf dieser kurzen Strecke von Arth bis Goldau als Thalbahn von gewöhnlichen Locomotiven befahren. Die andere Strecke ist Zahnradbahn. Von Staffelhöhe bis Rigi-Kulm läuft sie ebenfalls als Zahnradbahn parallel mit der Vitznau-Rigi-Bahn, jedoch in verschiedener Höhen-Differenz.

Die Schweiz erfreut sich demnach ausser den weiter noch nach einem anderen Systeme zu beschreibenden Bergbahnen, bereits einer grösseren Zahl solcher Zahnradbahnen und hat mit diesen Bahnen ungemein günstige Resultate nach jeder Richtung erzielt. Der bedeutende Fremdenverkehr in der Schweiz, der sich hier auf 4 Monate im Jahre concentrirt, hat die Einführung

*) Das Sigl'sche System mit Seil ohne Ende, hat kein Fangseil. Dafür hat jeder Wagen selbstthätige Bremsen, welche in Thätigkeit kommen, wenn die Wagen nicht durch das Zugseil gezogen werden, oder wenn das Seil reissen sollte.

von Bergbahnen begünstigt. Diese Verkehrsmittel haben jedoch wieder ausserordentlich auf das Wachsen des Fremdenverkehres daselbst Einfluss genommen und haben deshalb dort eine hohe Wichtigkeit erlangt. Im Jahre 1871 wurde zuerst die Vitznau-Rigi-Bahn in der Länge von 5,340 Kilometer und 1200 Meter Höhen-Differenz, von Vitznau bis Staffelhöhe dem Betriebe übergeben und im Jahre 1873 bis auf den höchsten Gipfel (Rigi-Kulm), 1363 Meter Höhen-Differenz fortgeführt. Rigi-Knlm liegt 1800 Meter über der Meeresfläche. Wegen besserer Ausnutzung im Betriebe vermeidet man nunmehr bei Zahnradbahnen die Steigungen mit 15 % und trachtet, wenn auch mit grösseren Anlagskosten, eine Trace mit stärkster Steigung von nur 20 % zu ermitteln.

Der Rigi wird ausser der zweiten Zahnradbahn Arth-Rigi-Knlm, jetzt schon mit einer dritten Bahn, Rigi-Scheideck-Bahn, befahren. Diese dritte Bahn wurde am 4. Juni 1875 eröffnet, wird mit gewöhnlich construirten Maschinen befahren, und hat als Endpunkt die Stationen Rigi-Kaltbad und Rigi-Scheideck.

Vor der Eröffnung der Vitznau-Rigi-Bahn wurde der Rigi von 15,000 Personen jährlich besucht.

Nach der Eröffnung dieser nur bis Staffelhöhe ausgebauten Bahn wurden befördert:

Jahr.	Zahl der auf und ab beförderten Personen	Betriebs-Einnahmen, directe und mittelbare Francs	Betriebs-Ausgaben, directe und mittelbare Francs	Länge der Bahn Meter	Kosten der Bahn sammt Betriebsmittel und Restauration in Vitznau Francs	Erträgniss des Anlage-Capitals in Procenten	Anmerkung.
1871	60,262	258,222	81,189	5140	1,326,156	13,35	bis Staffel eröffnet
1872	86,856	365,605	82,834	5140	1,487,393	19,00	dto. dto.
1873	96,063	496,587	168,731	7050	2,037,109	15,94	27/8 b. Kulm dto.
1874	104,394	574,519	237,971	7050	2,206,708	15,25	„ „
1875	107,166	439,762	106,085	7050	2,243,279	10,86	„ „

In dieser Tabelle ist jede berg- oder thalwärts fahrende Person gezählt. Es repräsentiren demnach diese Personenzahlen eigentlich die doppelte Zahl der Besucher des Berges.

Im Monate August 1875 wurden auf dieser Bahn allein trotz der neu hinzugekommenen Rigibahnen 40,200 Personen befördert.

Die ungewöhnliche Steigerung der Einnahmen im Jahre 1874 wurde durch den Güter-Verkehr von 189,635 Centnern erzielt, welche anlässlich der Erbauung zweier grosser Hôtels auf Rigi-Knlm und Rigi-First, sowie durch den Bau der neu hinzugekommenen Rigi-Bahnen: Arth-Rigi-Bahn und der Eisenbahn Kalthad-Scheideck, befördert wurden. Die Kosten der bis auf den Gipfel des Berges führenden Bahn betragen 1,234,279 Francs.

Die 1,9 Kilometer lange, doppeligleisige Strecke von der Wasserstation Freibergen bis Kaltbad wird als Ausweiche für die sich kreuzenden Züge benutzt, und wurde im Jahre 1873 fertiggestellt. Bei Eröffnung dieser Bahn waren drei Locomotiven vorhanden. Gegenwärtig verkehren auf diesem Berge seit der Eröffnung der Arth-Rigi- und der Rigi-Scheideck-Bahn zusammen 19 Locomotiven.

Oesterreich besitzt zwei solche Bahnen und zwar die Schwabenbergbahn bei Pest und die Kahlenbergbahn bei Wien.

Beide Bahnen wurden im Jahre 1873 begonnen und im Jahre 1874 fertiggestellt. Zur Grundeinlösung der Kahlenbergbahn wurde das Expropriationsrecht nicht eingeräumt, und da diese Bahn zum grossen Theile durch Weingärten geführt ist, wurden von den Grundbesitzern derartig exorbitante Forderungen gestellt, dass die Kosten der Grundeinlösung dieser 5 Kilometer langen, doppeligleisigen Bahn die Höhe von 500,000 fl. erreicht haben. Es ist dies der ungefähre Betrag, den die zuerst bis Rigi-Staffel erbante Vitznau-Rigi-Bahn in der ganzen Vollendung sammt Betriebsmittel gekostet hat. Als Sicherheitsvorrichtungen besitzen die Locomotiven der Zahnradbahnen ausserordentlich wirkende Luftbremsen und kräftige Backenbremsen. Ueberdies ist noch jeder Wagen mit einer kräftigen Bremse versehen und sind die Locomotiven bei jeder Fahrt stets thalwärts gestellt, wodurch der Wagen bei der Bergfahrt von der Locomotive geschoben und bei der Thalfahrt von derselben zurückgehalten wird.

C. Bergbahnen

mit Locomotiven gewöhnlicher Construction, mit mehrfach gekuppelten Rädern und einer Bahn mit glatten gewöhnlichen Schienen, d. h. ohne künstliche Hilfsmittel für die Verwehrung der natürlichen, nutzbar gemachten Adhäsion.

Auf diesem einfachen und natürlichen Systeme, welches der Locomotivbahn gleich anfänglich bei Einführung der ersten practischen Eisenbahnen in England, im Jahre 1828 eingeschlagen und bis jetzt vervollkommnet hat, beruht der ganze und grosse jetzige Eisenbahnbetrieb. Dieses System wurde nunmehr auch bei Berghahnen, mit einer Steigung von 7 % in Anwendung gebracht. Es ist auch gewiss, dass man künftig bei Bergbahnen mit 10 % Maximalsteigung durch Herabziehen dieser Steigung oder durch Wahl einer günstigeren, wenn auch kostspieligeren Trace, nur 8 bis 9 % Steigung zu erreichen trachten wird, um mit den gewöhnlichen Locomotiven mit nutzbar gemachter natürlicher Adhäsion auszureichen, anstatt zu Zahnrädern und Zahnstangenschienen zu greifen. Man kann dann, falls die Adhäsion zur Ueberwindung eines grossen Zugwiderstandes auf einmal nicht hinreichen sollte, durch Ueberwindung geringerer Zugwiderstände und durch grössere Geschwindigkeit, dieselbe Personenzahl in der gleichen Zeit, als bei Bahnen mit künstlicher Adhäsion befördern. Die Kosten der Anlage sind beim natürlichen Adhäsionsprincip nur $^1/_3$ der Kosten der Zahnradbahnen gleichzustellen.

Bergbahnen nach diesem Systeme wurden in neuerer Zeit ausgeführt:

Name der Bahn.	Länge der Bahn Kilom.	Höhen-Differenz Meter	Stärkste Steigung %	Davon 2gleisig Kilom.	Kleinster Radius der Curven Meter	Zahl der in einem Zuge beförderten Personen	Gewicht der Schienen pro lfde. Meter Kilogr.	Zahl der vorhandenen Locomotiven	Zahl der vorhandenen Personenwagen	Anmerkung.
Uetli-Bergbahn bei Zürich	9,167	465	7	—	135	80—100	30	3	9	Maschinen mit 3 gekuppelten Achsen
Rigi-Scheideck-Bahn .	6,72	168	5	0,5	100	110—165	20	3	3	dto.

Die Uetli-Bergbahn, am 12. Mai 1875 eröffnet, verkehrt mit einer Geschwindigkeit von 19 Kilometer per Stunde und befördert in einem Zuge 2 Wagen mit 80—100 Personen. Bei günstigerer Witterung können auch 3 Wagen auf einmal verkehren.

Die Tenderlocomotive hat ein Gewicht von 8 Tonnen. Der ganze Zug, inclusive Locomotive ein Gesammtgewicht von 34 Tonnen.

Der Zugwiderstand bei 19 Kilometer Geschwindigkeit und 7 % Steigung = 81 Kilogramm per Tonne Zuggewicht. Demnach ist ein Zugwiderstand von $34 \times 81 = 2{,}754$ Tonnen zu überwinden.

Der Reibungscoëfficient bei günstiger Witterung = 0,2.

« « « schlechter « = 0,13,

Man erhält demnach bei günstiger Witterung von der 18 Tonnen schweren Locomotive $18 \times 0{,}2 = 3{,}6$ Tonnen, und bei schlechter Witterung $18 \times 0{,}13 = 2{,}34$ Tonnen Adhäsion zur Ueberwindung des Zugwiderstandes.

Nachdem nur 2,754 Tonnen Zugwiderstand zu überwinden sind, so genügt bei günstiger Witterung die nutzbar gemachte natürliche Adhäsion der Locomotive und ist dieselbe grösser als der zu überwindende Zugwiderstand.

Die Rigi-Scheideck-Bahn hat als Endpunkte die Stationen Rigi-Kaltbad und Rigi-Scheideck. Kaltbad liegt 1432 Meter und Scheideck 1600 Meter über der Meeresfläche. Die Personenwagen sind 8rädrig und haben je 55 Sitzplätze. Die Fahrzeit beträgt 25 Minuten.

Als Sicherheitsvorrichtungen besitzen die Locomotiven dieser Bahnen ebenfalls wirksame Luftbremsen und kräftige Backenbremsen und werden die Locomotiven auch hier stets thalwärts gestellt, so dass die Wagen bei der Bergfahrt geschoben und bei der Thalfahrt von der Maschine zurückgehalten werden.

Tabellarische Zusammenstellung über die Kosten einiger Berghahnen.

Name der Bahn.	Länge der Trace Meter	Höhendifferenz Meter	Stärkste Steigung %	System	Davon 2gleisig Meter	Anlagskosten der ganzen Bahn, incl. Betriebsmittel fl.	Kosten der Bahn sammt Betriebsmittel per laufenden Meter fl.	Anmerkung.
Vitznau-Rigi-Bahn	7050	1363	25	Zahnradbahn	1900	900,000	127,66	
Drahtseilbahn auf den Leopoldsberg . .	725	343	34	Seilbahn	725	860,000	1186,2	* Kosten ohne Grundeinlösung.
Kahlenbergbahn	5000	280	10	Zahnradbahn	5000	1,500,000	300	dto.
Drahtseilbahn auf die Sophienalpe . .	606	108	18	Seilbahn	606	50,000	82,5	Betrieb mit Seil ohne Ende, Kosten ohne Grundeinlösung.
Ofner Seilbahn	80	50	62	dto.	80	182,300	2278,7	mit Grundeinlösung.
Uetli-Bergbahn	9167	465	7	Adhäsion	0	400,000	43,6	dto.

Gegen die Ausführung von Bergbahnen der verschiedenen Systeme, giebt es vom technischen Standpunkte aus betrachtet, absolut keine unüberwindlichen Hindernisse, und keine besonderen Bahnschwierigkeiten.

Wo jedoch der Touristenverkehr in den Alpenländern nicht so bedeutend ist, als in der Schweiz, und wo trotzdem das Bedürfniss nach Erschliessung solcher Berge durch Berghahnen fühlbar geworden ist, kann der Anlagskosten, und des zu erwartenden Erträgnisses wegen, weder das bewährte Zahnradsystem, noch irgend eines der früher angeführten Systeme in Anwendung gebracht werden. Um die Anlagskosten einer Bergbahn mit einem örtlich geringeren Verkehre in Einklang zu bringen und die Ausführung einer Bergbahn zu ermöglichen, habe ich die weiter unten beschriebene eingleisige Seilbahn-Anlage zu dem 1780 Meter hohen Schafberg bei Ischl (Ober-Oesterreich) projectirt. Der Berg wird jährlich auf primitiven Fusswegen von circa 7—8000 Personen bestiegen, hat fast die gleiche Höhe mit dem bekannten Rigi, und würde die Anlage einer Berghahn mit nicht bedeutenden Anlagskosten vertragen.

Die Höhendifferenz des Berges ist 1242 Meter. Die entwickelte Trace für eine Zahnradbahn bei einer Maximalsteigerung von 25 %, würde 7000 Meter betragen.

D. Eingleisige Seilbahn.

Gruppensystem mit Mittelstationen für die Anlage einer Bergbahn auf dem 1780 Meter hohen Schafberg bei Ischl, nach dem System des Verfassers.

Eine Drahtseilbahn mit endlosem Seilbetriebe, wo die Wagen an genau fixirten Stellen der auf- und abgehenden Seilseiten eingehängt werden, und demzufolge mit Präcision an bestimmten Streckenpunkten eintreffen, bietet das einfache Mittel auf einer

eingleisigen Seilbahn (durch Einschaltung der nothwendigen Zahl kurzer Ausweichen) einen ununterbrochenen Betrieb einleiten zu können, so dass die gleichzeitig auf und ab verkehrenden Wagen, wie auf einer doppelgleisigen Bahn verkehren können, und sich während der Fahrt zum Theil ausbalanciren.

Die Ausführung doppelgleisiger Seilbahnen, nach den bekannten Systemen, lässt das Terrain hoher Berge nicht zu, und würde auch bei einer geringeren Frequenz, der hohen Kosten wegen nicht in Betracht gezogen werden können.

Die unterbrochene Führung einer Drahtseilbahn bis auf den Gipfel des hier in Betracht gezogenen, mit dem bekannten Rigi gleich hohen Berges, ist überhaupt nicht denkbar; auch würde das Drahtseil allein schon einige tausend Centner schwer werden müssen. Der hier zu erwartende Verkehr von nur 20,000 Personen per Saison gestattet nicht die Erbauung einer Bahn nach dem bewährten Zahnradsystem, und das dazu nothwendige Anlagecapital von mindestens 1,000,000 fl.

Das dem Zwecke hier entsprechend projectirte Seilbahnsystem, charakterisirt sich durch sein leichtes Anschliessen an das Terrain. Dasselbe hat mit Ausnahme der Ausweichen für die sich begegnenden Züge, nur einen einspurigen Bahnkörper, schmale und geringe Einschnitte und Dämme, billige Kunstbauten und Objectsanlagen.

Die verkehrenden Einzelliasten bestehen hier aus kleinen, mit je 6 Personen besetzten Wagen, und lassen ein ungewöhnlich leichtes Schienenprofil zu. Der Ober- und Unterbau kann deshalb auch mit geringen Mitteln hergestellt werden.

Die Entwicklung der Trace selbst ist auf Taf. XVI. Fig. 1 ersichtlich. Das Längenprofil Taf. XVI. Fig. 2 zeigt 40 % Maximalsteigung und eine mittlere Steigung von 30 %. Die Trace besteht aus 5 geraden, circa 800 Meter langen Einzelstrecken, und ist in Summa 4100 Meter lang. Je zwei ans geraden Linien bestehende Tracentheile A B, B C, C D, (Fig. 1) bilden eine Gruppe. Sämmtliche Bahngruppen zusammen bilden eine einzige zusammenhängende, eingleisige Drahtseilbahn, mit so vielen Ausweichen, als Mittel und Endstationen in den Gruppen vorkommen. Die Gruppen sind dadurch strenge geschieden, dass jede einen eigenen Motor zum Betriebe hat. Auf jeder Strecke und in jeder Gruppe verkehren stets 3 mit je 6 Personen besetzte Wagen. Diese Wagen werden gleichzeitig in derselben Gruppe auf einer Linie heraufgezogen, und auf der andern herabgelassen, so dass sie sich in jeder Gruppe ausbalanciren.

Jede Gruppe erhält in dem Schnittpunkte der beiden Tracen (Mittelstation) eine Locomobile zum gemeinschaftlichen Motor und eine Ausweichestelle für die hier sich begegnenden Wagen.

In der Mittelstation Taf. XVI. Fig. 3 und 4 befinden sich ferner auf einer mehr oder minder vertikalen Achse zwei grosse Seilrollen von ungefähr 2,5 Meter Durchmesser, welche von dem gemeinschaftlichen Motor und zwar stets nach einer Richtung getrieben werden. Der Seilrollendurchmesser ist den beiderseitigen Streckenlängen proportionell. An den beiden Endstationen jeder Gruppe ist ebenfalls eine vertikale Achse mit 2 Seilrollen von 2,5 Meter Durchmesser angebracht. Um je eine Seilrolle in der Mittelstation G G, und um je eine in der Endstation F F läuft ein Seil ohne Ende.

Die zweite Seilrolle in den Endstationen dient zur Umschlingung des zweiten endlosen Seiles, welches um die Seilscheibe von der Mittelstation der benachbarten Gruppe läuft und von dort angetrieben wird. (Siehe Taf. XVI. Fig. 3 und 4).

In dem Schnittpunkte zweier Bahngruppen ist ebenfalls eine Ausweichestelle gleich der in der Mittelstation (Maschinenstation) eingeschaltet.

Die zu jeder Gruppe gehörige Maschine muss so stark sein, dass sie zur Ueberwindung der zu befördernden Last, das ist 3 Wagen mit zusammen 18 Personen, ohne Rücksicht auf die Ausbalancirung der herabzulassenden Wagen genügt.

Die Stärke der Maschine ist mit Berücksichtigung folgender Verhältnisse zu rechnen: die Geschwindigkeit der zu befördernden Züge = 2 Meter pro Secunde. Die 4100 Meter lange Trace soll, inclusive vorkommender Aufenthalte in den Ausweichen, in circa 40 Minuten zurückgelegt werden. Da nun die unterste Station 580 Meter über dem adriatischen Meere, und der Gipfel des Berges 1780 Meter hoch liegt, so erhält diese Bahn eine Höhendifferenz von 1200 Meter. Die ganze Trace hat 5 Einzelstrecken, und hat somit jede Einzelstrecke einen ungefähren Höhenunterschied von 240 Meter.

Das Totalgewicht der zu befördernden Last eines Zuges besteht aus:

18 Personen	à 50 Kilogrm.	=	900 Kilogrm.
und 3 leeren Wagen à 500	«	=	1500 «
	Zusammen		2400 Kilogrm.

Diese 2400 Kilogramm müssen auf die Höhendifferenz der Einzelstrecke, das ist 240 Meter in 7 Minuten, (ohne Berücksichtigung der Ausbalancirung durch die herabgehenden Wagen) gehoben werden. Die dazu nöthige theoretische Betriebskraft muss also $\frac{240 \times 2400}{7 \times 60 \times 75} = 18$ Pferdekraft sein.

Die weitere Betriebskraft für die derselben Gruppe angehörenden, und im Zusammenhange stehenden Einzelstrecken wird nicht in Rechnung gezogen, da ja auf diesen Strecken die Wagen gleichzeitig herunterrollen, ausbalanciren, und die Maschine unterstützen.

Es wird deshalb auch in normalen Fällen die 18pferdige Betriebskraft ausreichen.

Nach praktischen Vorbildern bestehender Drahtseilbahnen sind jedoch zur Ueberwindung der Reibung des Bewegungs-Mechanismus, sowie der todten Last des Seiles für eine 800 Meter lange Strecke, circa 4 Pferdekraft nothwendig und somit werden für eine Gruppe von Seilbahnen dieses Systems, bestehend aus zwei Einzelstrecken von je 800 Meter Länge, 8 Pferdekraft zum Leerlaufen der Gruppe nöthig sein, und werden $18 + 8 = 26$ Pferdekraft für eine Gruppe in jedem Falle genügen. Der aufzuziehende Train trifft in 7 Minuten auf der Ausweichestelle ein. Der von der Ausweichestelle abgelassene Zug braucht ebenfalls 7 Minuten zur Beendigung der Fahrt. Es kann deshalb ein aus 3 Wagen bestehender und zusammen 18 Personen führender Zug in je 14 Minuten aufwärts, und ein gleicher Zug gleichzeitig abwärts verkehren. Demnach werden hier in circa

einer Stunde, 72 Personen aufwärts, und gleichzeitig 72 Personen abwärts befördert.

Die Betriebsmaschinen treiben die endloseu Seile stets nur nach einer Richtung. Die Seile der verschiedenen Gruppen selbst sind mit aufgegossenen Zinkknoten von 5 Centim. Durchmesser ausgerüstet. Die Wagen haben Klauenzugarme (Taf. XVI., Fig. 5; y I und y II) um damit an die Knoten des Seiles gekuppelt werden zu können.

Das Zusammentreffen eines treibenden Seil-Zinkknotens mit dem Klauen-Zugarme des Wagens bewirkt zuerst das Spannen des mit einer Feder ausgerüsteten Zugarmes, hebt sodann den Klauenarm y und den damit verbundenen Bremsenarm z und macht erst jetzt die Bremsen frei, so dass der Wagen nun ohne merklichen Stoss, durch die Seilknoten mitgenommen, und fortbewegt wird.

In den Ausweichen verschwindet das Seil mit den Seilknoten unter dem Schienenniveau. Es kommen dadurch die Klauenzugarme y I und y II ausser Contakt, mit den Seilknoteu, und der Wagen ist losgekuppelt. Bei diversen Stellungen der Zugarmklauen I und II des Wagens kommen aneb verschiedene Wirkungen des Wageumechauismus zur Geltung. So wird, wenn auf der Bahnstrecke der Coutakt zwischen Zugarmklaue und Seilknoten, z. B. durch einen Seilbruch unterbrochen wird, der Klauenarm nicht mehr vom Seile getragen, und sieh so tief senken, bis der Bremshebel z und die mit ihm in Verbindung stehenden Bremsschuhe zur Wirkung kommen.

Zur Sicherheit gegen eine zufällig nicht wirkende oder defekt gewordene Bremse sind alle 3 zu einem Zuge gehörende Wagen mit Bremsen versehen, und durch eiu gemeinschaftliches Seil zusammengekuppelt. Einzelne Bremsschuhe sind überdiess als Klemmschuhe construirt, welche den Schienenkopf einklemmen, und in den seltenen Fällen, in welchen die Breuse auf Seilbahnen überhaupt heansprucht werden, die volle Bürgschaft des Effektes gewähren.

Nachdem nun die in den Ausweichen angekommenen Wagen, durch das Verschwinden der treibenden Seilknoten unter das Schienenniveau, vom Seile losgeknppelt sind, senken sich die Zugarmklauen bis auf die, mittlen im Gleise der Ausweichen angebrachten Langschwellen m, n und m′ n′. Die Langschwellen haben in den Ausweichen den Zweck, die mit den Bremsbebeln verbundenen Zugarmklanen so hoch zu halten, dass die Bremsen an den Wagen gelüftet bleiben, und die Wagen hier durch die in einem künstlichen Gefälle m n und m′ n′ liegenden Ausweichen (G G und F F Fig. 3 und 4) ungehindert von selbst weiter rollen können.

Der ruhig stehende, nicht mit dem Seile in Contakt befindliche Wagen ist nämlich stets durch den eigenen Mechanismus gebremst. Aus dem Grundrisse (Fig. 4, Taf. XVI.) ist zu ersehen, wie die durch das Spiel der Knotenseile in die Weiche gebrachten Wagen, über die als Stützschienen für die Zugarmklauen dienenden Langschwellen, die Fahrt von m bis n, oder m′ bis n′ selbstthätig und ungebremst fortsetzen. Beim Beginne der neuen Seilstrecke bleiben die Wagen wieder gebremst stehen, da die Zugarmklauen durch die ausgebliebenen Langschwellen nicht mehr hoch gehalten werden und daher die Bremse wieder selbstthätig wird.

Jetzt schliesst das neue Seil (C oder D) an, tritt mit seinen treibenden Knoten mit den Zugarmklauen der Wagen von unten in Contakt, und treibt dieselben durch die ganze Strecke bis zur nächsten Weiche, woselbst sich das beschriebene Spiel wiederholt.

Die treibenden Knoten I, II, III, des Seiles B, Fig. 3 und 4 können die in der Weiche stehenden Wagen a, b, c nicht früher bergwärts in Bewegung setzen, als bis dieselben treibenden Seilknoten die thalwärts verkehrenden Wagen d, e, f in die Weiche gebracht und der Gefällstrecke m′ n′ übergeben haben. Das Ausweichen der Wagen des Gegenzuges in der doppelgleisigen Weiche geschieht in derselben Weise und in der gleichen Zeit, so dass die in der Weiche sich begegnenden Wagen ohne Aufenthalt an einander vorbeirollen. Um das gleichzeitige Eintreffen der Wagen in den Weichen bei ungleich langen Streckeu zu erzieleu, wird die Abwicklung des Seiles durch Seilrollen von verschiedenen Durchmessern regulirt. Die drei Wagen eines Zuges sind durch 2 kurze Seilstücke oder Ketten miteinander gekuppelt. Das eine Seilstück kuppelt die Zugarmklauen der einzelnen Wagen, zieht dieselben beim Betriebe nach einer Richtung und macht die 3 Bremsen der 3 Wagen frei, so dass jene in den auf Gefällen liegenden Ausweichen nicht früher in Actiou kommen können, bis nicht der letzte der 3 Wagen durch die Weiche gerollt ist.

Das zweite Kuppelseil (oder Kette) verbindet die Gestellrahmen der 3 Wagen des Zuges, damit für den Fall eines Seilbruches jeder Wagen auf der eurreuten Strecke einen sicheren Halt am nächsten Wagen findet — selbst für den Fall, dass die Bremse des einen oder des anderen Wagens untauglich werden sollte.

Die heranfzuziehenden Wagen werden stets an die aufwärtsgehende Seite des endlosen Seiles, und die herabfahrenden, stets an die abwärtsgebende Seite des Seiles gekuppelt.

Die abwärtsgehende Seite des Seiles ist gleich nachdem es die Seilrolle verlässt, bei G Fig. 4, Taf. XVI. eingezogen, so dass es dicht neben der anfwärtsgeheuden Seite des Seiles, in der Mitte des Schienenstranges auf daselbst angebrachten Leitrollen läuft. Der hinaufgehende Theil des endlosen Seiles ist durch gleiche Rollen einige Centimeter entfernt, von dem herabgehenden Theile des Seiles gehalten. Um diese Distanz müssen beim ersten Beginne der Fahrt die Zugarmklauen der bergwärts verkehrenden Wagen nach links, und die Zugarmklauen der thalwärts verkehrenden Wagen um ebensoviel nach rechts verstellt und mit der richtigen Seilseite in Contakt gebracht werden. Ohne diese Verstellung der Zugarmklauen werden am Ziele der Fahrt angekommene Züge nicht von der nach der andern Richtung verkehrenden Seilseite mitgenommen und bleiben ruhig an der Endstation stehen.

Bei der Thalfahrt einer se steilen Seilbahn zieht nicht der treibende Seilknoten den Wagen, sondern der von der Bremse freigemachte Wagen trachtet thalabwärts zu rollen, und den Seilknoten zu schieben. Es sind deshalb aneb 2 Zugarmklanen I und II Fig. 5, Taf. XVI. an jenen Wagen angebracht, welche abwechselnd je nach der Bewegungsrichtung des Treibseiles mit den Seilknoten in Contakt kommen. Beide Zugarmklauen stehen

mit dem Bremsenarme in Verbindung und wirken lüftend auf die Bremsschuhe, wenn sie durch Zug oder Druck des correspondirenden Seilknotens gespannt werden. Beim Beginne der Thalfahrt wird zuerst die thalabwärts gerichtete Zugarmkiaue I des Wagens von dem treibenden Seilknoten thalwärts geschoben, die Bremse gelüftet und der Wagen so lange mitgenommen, bis er durch das eigene Moment am Gefälle vorzueilen beginnt. Durch das Voreilen tritt nur die hintere Klaue II mit ihrem entsprechenden Seilknoten in Contakt, wodurch der Wagen in seiner beschleunigten Bewegung aufgehalten wird. Der Wagen drückt nun im Sinne der Bewegungsrichtung auf den Seilknoten, und wird dadurch der in derselben Gruppe bergwärts verkehrende Zug theilweise ausbalancirt. Der ganze Betrieb kann so geregelt werden, dass durch die Ausweichen gar kein Aufenthalt stattfindet, und dass bei dieser, aus zusammenhängenden eingleisigen Drahtseilbahngruppen gebildeten Bahn, gerade so continuirlich gleichzeitig auf- und abgefahren werden kann, wie auf einer doppelgleisigen Bahn.

Kosten der eingleisigen Gruppen-Drahtseilbahn für den Schafberg bei Ischl.

Länge der Bahn 4100 Meter, Spurweite 1,200 Meter, mittlere Steigung 30 %.

1. Nivellement, Projectirungs- und Bauführungskosten	10,000 fl.
2. Grundeinlösung	30,000 «
3. Erd- und Felsarbeiten	110,000 «
4. Kleinere Objecte zum Unterbane (Brücken, Rampen, Durchlässe)	15,000 «
5. Oberbau-Schienen (9 Kilogramm per laufenden Meter)	12,000 «
6. Oberbau-Schwellen	3,200 «
7. Bettung der Gleise, Vertheilen der Schwellen, der Schienen und des Kleinmateriales	2,300 «
8. 3 Locomobile, à 25 Pferdekraft, sammt Transmissionen, Montirungskosten, Reservoire, Seilscheiben, Leitrollen etc.	70,000 «
9. 8500 Meter, 20^{mm} dickes Drahtseil im Gewichte von 12,000 Kilogramm	15,000 «
10. 18 Stück 6sitzige Personenwagen	15,000 «
11. Maschinenhäuser aus Riegelwänden, 3 Stück	25,000 «
12. Transportspesen	8,000 «
13. Telegraphen und Einfriedungen bei den Stationen und Haltestellen	4,000 «
14. Intercalarzinsen und unvorhergesehene Fälle	30,500 «
Summa	350,000 fl.

Ueber Schienendauer und Schienenauswechslung.

Von **Engesser**, Ingenieur bei der Generaldirection der Grosh. Badischen Eisenbahnen in Karlsruhe.

(Hierzu Taf. II.)

1. Um die allgemeinen Verhältnisse eines Schienengleises bezüglich der Dauer und Auswechslungsweise der Schienen zu untersuchen, setzen wir für's Erste ein Gleise voraus, das auf seiner ganzen Länge gleiches Krümmungs- und Steigungsverhältniss besitzt, und dessen Schienen von gleichem Profil, Material und gleicher Fabrikationsart sind. Rollt ein Eisenbahnzug über dasselbe, so wird von den Schienen eine Nutzarbeit geleistet, welche proportional dem Gewichte der darüber gerollten Last und der Gleislänge, resp. bei gleich langen Schienen der Schienenzahl gesetzt werden kann.

Als Maass für die vom Gleise geleistete Arbeit A lässt sich daher das Product aus der Schienenzahl z mit der darübergerollten Last g annehmen: $A = z.g$.

In Folge dieser Arbeitsleistung werden die Schienen abgenutzt und gehen nach und nach ihrer vollständigen Unbrauchbarkeit entgegen.

Die Arbeit, welche eine im Gleise liegende Schiene bis zu ihrer völligen Unbrauchbarkeit noch leisten kann, heisse ihre «Arbeitsfähigkeit» und werde mit fx bezeichnet. Speciell die Arbeitsfähigkeit einer frisch eingelegten Schiene heisse ihre «Arbeitsdauer» und werde mit dx bezeichnet. Die «mittlere Arbeitsfähigkeit» von z Schienen ist gleich der Summe der einzelnen Arbeitsfähigkeiten dividirt durch die Schienenzahl

$$f = \frac{\Sigma fx}{z}.$$

Ebenso wird die «mittlere Arbeitsdauer» von z Schienen zu

$$d = \frac{\Sigma dx}{z}$$ gefunden.

2. Beim Darüberrollen einer Last g wird nach Obigem vom Gleise eine Arbeit $z.g$ geleistet, wodurch die Arbeitsfähigkeit der einzelnen Schienen verringert und diejenige eines gewissen Bruchtheils des Schienenquantums $\left(= \frac{1}{n}.z\right)$ vollständig vernichtet wird. Durch Einlegen von $\frac{z}{n}$ neuen Schienen mit der mittleren Arbeitsdauer d an Stelle der unbrauchbar gewordenen $\frac{z}{n}$ alten Schienen, deren Arbeitsfähigkeit $= 0$, wird die Arbeitsfähigkeit des gesammten Schienenquantums $n\frac{z}{n}.d$ vergrössert.

Wir nennen nun eine Gleisstrecke im «Beharrungszustand» befindlich, wenn der durch continuirliche Einlage neuer Schienen bewirkte Zuwachs der Arbeitsfähigkeit genau der continuirlich geleisteten Arbeit des gesammten Schienenquantums entspricht, somit die Arbeitsfähigkeit des gesammten Schienenquantums durch Verbrauch und Einlage nicht alterirt wird.

Sind während eines gewissen Zeitraums g Tonnen über die Schienen gerollt und $\frac{z}{n}$ neue Schienen von der mittleren Arbeits-

dauer d eingelegt worden, so hat man für den Beharrungszustand: Geleistete Arbeit = Eingelegte Arbeitsfähigkeit $z.g = \frac{z}{n}d$, woraus $d = ng$, d. h. die mittlere Arbeitsdauer eines Schienenquantums ist gleich der in einem bestimmten Zeitraum des Beharrungszustandes darübergerollten Last g mal dem entsprechenden Einlagsquotienten n. Ist für einen bestimmten Zeitraum $n = 1$, so wird die mittlere Arbeitsdauer gleich der in diesem Zeitraum darüber gerollten Last, d. h. die mittlere Arbeitsdauer eines Schienenquantums kann derjenigen Last gleichgesetzt werden, welche im Beharrungszustande darüber rollen muss, bis 100 % der Schienen ausgewechselt sind.

3. Betrachtet man den Zustand eines Gleises im Beharrungszustande, so findet man Schienen, die eben erst eingelegt wurden, die also noch ihre volle mittlere Arbeitsdauer d besitzen, andere, die total ausgenutzt sind und ausgewechselt werden müssen, deren Arbeitsfähigkeit somit = 0 ist. Der Rest der Schienen besitzt Arbeitsfähigkeiten, die von o bis d variiren. Diese Variation muss eine gleichmässige sein, weil nur dann für gleiche darüber gerollte Lasten gleiche Schienenquanta unbrauchbar werden und ersetzt werden müssen, wie es der Beharrungszustand erfordert.

Die Gesammtarbeitsfähigkeit eines Schienenquantums z im Beharrungszustand ist somit $= \frac{0+d}{2}.z = \frac{d.z}{2}$, die mittlere Arbeitsfähigkeit $f = \frac{d}{2}$ = halber Arbeitsdauer. Das Schienengestänge hat daher von der Zeit der Betriebseröffnung an bis zum Beharrungszustand die Hälfte der ursprünglichen Arbeitsfähigkeit verloren.

Der Beharrungszustand tritt theoretisch erst in unendlich ferner Zeit ein, und nähert sich der Zustand des Schienengestänges assymptotisch demselben. In Praxi ist jedoch diese Annäherung derart, dass angenommen werden kann, der Beharrungszustand sei eingetreten, nachdem eine gewisse Anzahl Tonnen G über das Gleise gerollt ist.

4. Trägt man die geleistete Arbeitsquanta einer Gleisstrecke vom Beginne ihrer Eröffnung als Abscissen ($\Sigma z.g$), die ersetzten Arbeitsquanta $\left(\Sigma \frac{z}{n}.d\right)$ (Arbeitsdauer der eingelegten Schienen) als Ordinaten auf, so erhält man eine gewisse Curve (Arbeitscurve), die von einer gewissen Abscisse z.G an, wo der Beharrungszustand beginnt, eine gerade Linie (Beharrungsgerade) bildet. Der Winkel, den die Beharrungsgerade mit der Horizontalen einschliesst, muss = 45° sein, weil für den Beharrungszustand geleistete Arbeit = ersetzte Arbeit.

Beim Beginne des Beharrungszustandes hat das Schienenquantum die Hälfte der ursprünglichen Arbeitsfähigkeit verloren; es ist also, wenn hel Punkt H (Fig. 1, Taf. II) der Beharrungszustand beginnt $HJ = OJ - \frac{z.d}{2}$ oder da $OJ = OB + BJ = OB + HJ$

$$OB = \frac{z.d}{2} \text{ und auch } OK = \frac{z.d}{2},$$

d. h. die Beharrungsgerade schneidet die Coordinatenachsen in Punkten, welche um die halbe ursprüngliche Arbeitsfähigkeit des gesammten Schienenquantums vom Nullpunkt entfernt sind.

Zieht man durch den Punkt M, der um die ursprüngliche Arbeitsfähigkeit des Schienenquantums (z.d) unterhalb des Nullpunktes liegt, eine Gerade L_1 parallel zur Beharrungsgeraden L, so entsprechen die verticalen Abstände dieser Linie von der Arbeitscurve den in verschiedenen Zeitpunkten vorhandenen Arbeitsfähigkeiten des Schienenquantums. Ist daher die Arbeitscurve gegeben, so lässt sich hiernach für einen beliebigen Zeitpunkt der Werth eines Schienengestänges bestimmen:

Der Neuwerth einer Schiene von der Arbeitsdauer d sei $= w_1$, der Altelsenwerth einer Schiene $= w_2$; der Werth einer Schiene von der Arbeitsfähigkeit f bestimmt sich dann zu

$$w = w_2 + (w_1 - w_2)\frac{f}{d}.$$

Für z Schienen ist der Werth $z\,w = z\,w_2 + z\,(w_1 - w_2)\,\frac{f}{d}$; das Verhältniss $\frac{f}{d}$ kann für einen bestimmten Moment direct aus der Darstellung der Arbeitscurve entnommen werden. Speciell für den Beharrungszustand ist $f = \frac{d}{2}$, also Werth des Schienengestänges $z\,w = z\,w_2 + z\,\frac{(w_1 - w_2)}{2} = z\,\frac{w_1 + w_2}{2}$.

5. Die Daten zum Auftragen der Arbeitscurve sind von vornherein nicht vollständig bekannt, da die Beobachtung nur die über die Schienen gerollten Lasten Σg und die Zahl der ausgewechselten Schienen $\Sigma \frac{z}{n}$ angiebt. Trägt man diese Beobachtungsresultate mit $\Sigma.g$ als Abscissen und mit $\Sigma \frac{1}{n}$ (Anzahl der ausgewechselten Schienen in Bruchtheilen des Gesammtquantums) als Ordinaten auf, so erhält man eine Curve (Auswechslungscurve) deren Abscissen z mal und deren Ordinaten z.d mal kleiner sind als bei der Arbeitscurve. Von einer gewissen Abscisse (= G) an, wo der Beharrungszustand beginnt, bildet die Auswechslungscurve ähnlich wie die Arbeitscurve eine gerade Linie (Beharrungsgerade), deren Verlängerung die Ordinatenachse in einer Entfernung $= \frac{1}{2}$, die Abscissenachse in einer Entfernung $= \frac{d}{2}$ vom Nullpunkt schneidet. Der Winkel, den sie mit der Abscissenachse bildet, hat eine Tangente $= \frac{1}{2} : \frac{d}{2} = \frac{1}{d}$ (Fig. 2, Taf. II).

Es ist hiernach leicht, wenn die Auswechslungscurve bis in den Beharrungszustand hinein gegeben ist, die mittlere Arbeitsdauer des Schienenquantums zu bestimmen:

Man verlängere die Beharrungsgerade bis zum Schnitt mit den Ordinatenachsen; die mittlere Arbeitsdauer ist sodann = 2.OB, gleich der doppelten Abscisse des Schnittpunkts mit der Abscissenachse, oder auch = BN, gleich der Horizontalprojection der Beharrungsgeraden zwischen den Ordinaten 0 und 1.

Ist jedoch die Auswechslungscurve nicht bis in den Beharrungszustand bekannt, so kommt es darauf an, aus den gegebenen Punkten derselben die Beharrungsgerade zu bestimmen, wodurch dieser Fall auf den vorhergehenden zurückgeführt ist. Diese Bestimmung der Beharrungsgeraden wäre nur dann mathematisch genau möglich, wenn das Gesetz der Auswechslungscurven

gegeben wäre. Da dieses aber a priori unbekannt, so muss man ein Annäherungsverfahren einschlagen:

Es seien $P_1 P_2 \ldots$ die durch Beobachtung gegebenen Punkte der Auswechslungscurve. Die Beharrungsgerade L muss nach Obigem durch den Punkt k (Fig. 3, Taf. II) gehen, der um $\frac{1}{2}$ unterhalb des Nullpunkts liegt. Zieht man nun die Linie $k P_1$, so schneidet dieselbe die Auswechslungscurve und ist somit steiler als die Beharrungsgerade; zieht man dagegen $k v_1$ parallel der Tangente in P_1, so ist diese Linie flacher als die Beharrungsgerade; letztere muss daher zwischen beiden Linien liegen. Bezeichnet man die Schnittpunkte dieser Linien mit der Abscissenachse mit p_1 und v_1, so liegt der Schnittpunkt 1 der Beharrungsgeraden zwischen p_1 und v_1.

Es seien nun für die verschiedenen Punkte $P_1 P_2 \ldots$ die entsprechenden Schnittpunkte $p_1 p_2 \ldots$ und $v_1 v_2 \ldots$ bestimmt. Man trage sodann (Fig. 4, Taf. II) zu den Abscissen $O p_1 O p_2 \ldots$ die entsprechenden Ordinaten $O v_1 O v_2 \ldots$ auf, verbinde die so erhaltenen Punkte durch eine Curve und schneide dieselbe mit einer durch den Nullpunkt gehenden Geraden, die mit der Abscissenachse einen Winkel von 45° bildet. Für diesen Schnittpunkt sind Abscisse und Ordinate einander gleich und zwar gleich der gesuchten Länge O1. Ist auf diese Weise die Strecke O1 construirt, so lässt sich die Beharrungsgerade ziehen und sodann nach Obigem die mittlere Arbeitsdauer d bestimmen.

6. Nehmen wir jetzt an, eine im Beharrungszustande befindliche Schienenstrecke, die mit Schienen von der mittleren Arbeitsdauer d belegt ist, werde von einem bestimmten Zeitpunkte an mit Schienen von der mittleren Arbeitsdauer D unterhalten. Es wird ein gewisses Uebergangsstadium eintreten, bis sich schliesslich (nach G Tonnen) ein neuer Beharrungszustand gebildet hat. Für diesen neuen Beharrungszustand ist die Gesammtarbeitsfähigkeit $= \frac{z \cdot D}{2}$, somit um $z \cdot \frac{D-d}{2}$ grösser als für den alten.

Trägt man die Arbeitscurve auf und wählt als Nullpunkt denjenigen Punkt der alten Beharrungsgeraden L, mit welchem die Einlage der neuen Schienen beginnt, so schneidet die neue Beharrungsgerade L_1 die Ordinatenachse in einem Punkte, der um $z \cdot \frac{D-d}{2}$ oberhalb des Nullpunktes liegt (Fig. 5, Taf. II). Die Arbeitscurve geht S-förmig von der alten zur neuen Beharrungsgeraden über, die sie in dem Punkte P, wo der neue Beharrungszustand beginnt, berührt.

Gehen wir jetzt zur Auswechslungscurve über, so bildet bei dieser die alte Beharrungsgerade einen Winkel mit der Horizontalen, dessen Tangente nach §. 5 $= \frac{1}{d}$, deren Gleichung somit, da sie durch den Nullpunkt geht, $y = \frac{x}{d}$ (Fig. 6, Taf. II). Die neue Beharrungsgerade bildet einen Winkel mit der Horizontalen, dessen Tangente $= \frac{1}{D}$; ausserdem scheidet sie die Ordinatenachse in einem Punkte, dessen Ordinate $= z \cdot \frac{D-d}{2} : z D = \frac{1}{2} - \frac{d}{2D}$ (nach §. 5 sind die Ordinaten der Auswechslungscurve nm z . D mal kleiner als die der Arbeitscurve). Ihre Gleichung ist somit $y = \frac{1}{2} - \frac{1}{2D} + \frac{x}{D}$.

Für den Schnittpunkt beider Beharrungsgeraden erhält man durch Gleichsetzung ihrer Gleichungen

$$\frac{x}{d} = \frac{1}{2} - \frac{d}{2D} + \frac{x}{D}, \text{ woraus } x = \frac{d}{2}, y = \frac{1}{2}.$$

Dieses Resultat ist analog dem in §. 5 erhaltenen. Auf dieselbe Weise wie dort lässt sich auch hier mit Hülfe einiger beobachteter Punkte der Auswechslungscurve die neue Beharrungsgrade, von der man nach Obigem schon einen Punkt $\left(x = \frac{d}{2}, y = \frac{1}{2}\right)$ kennt, construiren und vermittelst derselben die neue mittlere Arbeitsdauer D bestimmen.

7. Handelt es sich um ein Schienengleise von verschiedenartigen Steigungs- und Krümmungsverhältnissen, so denke man sich dasselbe in Einzelstrecken von gleichartigen Verhältnissen zerlegt. Schienenzahl und mittlere Arbeitsdauer seien für die Einzelstrecken mit $z_1 z_2 \ldots$ und $d_1 d_2 \ldots$ bezeichnet. Die mittlere Arbeitsdauer des gesammten in dem Gleise befindlichen Schienenquantums ist sodann $D = \frac{z_1 d_1 + z_2 d_2 + \ldots}{z}$.

Wesentlich verschieden hiervon ist die mittlere Arbeitsdauer des während des Betriebes zur Einlage kommenden Schienenquantums, weil hier die Einzelstrecken mit kurzer Schienendauer grössere Einlagen erfordern als diejenigen mit langer Schienendauer und daher von verhältnissmässig grösserem Einfluss auf die mittlere Schienendauer sind. Einen mathematischen Ausdruck hierfür erhalten wir auf folgende Weise: Rollen g Tonnen über das Gleise, so gilt nach §. 2 für jede Einzelstrecke im Beharrungszustand $d_1 = n_1 g \; d_2 = n_2 g \ldots$ wo $n_1 n_2 \ldots$ die entsprechenden Einlagsquotienten.

Die geleistete Arbeit ist $A = (z_1 + z_2 + \ldots) g = z \cdot g$,

der Ersatz $= \left(\frac{z_1}{n_1} + \frac{z_2}{n_2} + \ldots\right) d = \left(\frac{z_1}{d_1} + \frac{z_2}{d_2} + \ldots\right) d g$,

wenn d = mittlere Arbeitsdauer des gesammten zur Einlage kommenden Schienenquantums. Durch Gleichsetzung beider folgt:

$$d = z : \left(\frac{z_1}{d_1} + \frac{z_2}{d_2} + \ldots\right).$$

Dieser Werth von d ist stets kleiner als der von D. Es ist nämlich $\frac{D}{d} = \frac{z_1 d_1 + z_2 d_2 + \ldots}{(z_1 + z_2 + \ldots)^2} \cdot \left(\frac{z_1}{d_1} + \frac{z_2}{d_2} + \ldots\right)$

$$= \frac{z_1^2 + z_2^2 + \ldots + z_1 z_2 \left(\frac{d_2}{d_1} + \frac{d_1}{d_2}\right) + z_1 z_3 \left(\frac{d_3}{d_1} + \frac{d_1}{d_3}\right) + \ldots}{z_1^2 + z_2^2 + \ldots + z_1 z_2 \cdot 2 + z_1 z_3 \cdot 2 + \ldots}$$

Zähler und Nenner haben vollständig gleichartige Form, nur sind im Zähler die Producte $z_1 z_2$ etc. mit den Factoren $\frac{d_2}{d_1} + \frac{d_1}{d_2}$ etc., im Nenner mit dem Factor 2 multiplicirt. Da nun die Ausdrücke $\frac{d_2}{d_1} + \frac{d_1}{d_2}$ etc. für ungleiche Werthe von d_1 und d_2 stets grösser als 2 sind, so ist der Zähler grösser als der Nenner, d. h. D grösser als d.

8. Trägt man die Arbeitscurve auf, so zeigt dieselbe gleiche Verhältnisse wie die Arbeitscurve einer gleichartigen Strecke (§. 4). Im Beharrungszustand hat das Schienenquantum

die Hälfte der ursprünglichen Arbeitsfähigkeit $= \frac{z\,D}{2}$ verloren. Die Beharrungsgerade bildet einen Winkel von 45° mit der Horizontalen und schneidet die Coordinatenachsen in Punkten, die nm $\frac{z\,D}{2}$ vom Nullpunkt entfernt sind.

In der Auswechlungscurve bildet die Beharrungsgerade einen Winkel mit der Horizontalen, dessen Tangente $= \frac{1}{d}$. Ihr Schnittpunkt mit der Abscissenachse liegt nm $\frac{D}{2}$, mit der Ordinatenachse nm $\frac{D}{2\,d}$ vom Nullpunkt entfernt. (Nach §. 5 sind die Abscissen der Auswechslungscurve z mal, die Ordinaten z . d mal kleiner als bei der Arbeitscurve.)

Ist das Verhältniss $\frac{D}{d}$ bekannt, so lässt sich hiernach ähnlich wie in §. 5 die Beharrungsgerade construiren und mit ihrer Hülfe D und d bestimmen.

Das Verhältniss $\frac{D}{d}$ hat nach §. 7 den Werth

$$\frac{z_1\,d_1 + z_2\,d_2 + \dots}{z_1 + z_2 + \dots} \cdot \left(\frac{z_1}{d_1} + \frac{z_2}{d_2} + \dots\right)$$

oder da $d_1\,d_1\,d_2 \dots$ proportional $n_1\,n_2 \dots$ den Werth

$$\frac{z_1\,n_1 + z_2\,n_2 + \dots}{z_1 + z_2 + \dots} \cdot \left(\frac{z_1}{n_1} + \frac{z_2}{n_2} + \dots\right).$$

Es bedarf daher nur noch einer Specialbeobachtung, wie viel Schienen die Einzelstrecken besitzen, und von welcher Grösse die Einlagsquotienten derselben für gleiche darüber rollende Last sind, um das Verhältniss $\frac{D}{d}$ und sodann mittelst der Auswechslungscurve die absoluten Werthe von D und d zu bestimmen.

Es ist auf diese Weise möglich, auf Grund einfach anzustellender Beobachtungen über die Grösse der jährlichen Einlagen und Verkehrslasten (Auswechslungscurve) und einer Specialbeobachtung über das Verhalten der Einzelstrecken (Bestimmung von $\frac{D}{d}$) allgemeine Mittelwerthe der Schienendauern D und d für eine beliebige Bahnstrecke zu erhalten.

9. Mit Hülfe der verstehend entwickelten Gesetze lässt sich auch die Frage lösen, unter welchen Verhältnissen die Verwendung von Stahlschienen statt von Eisenschienen ökonomisch vortheilhaft erscheint. Die Resultate fallen verschieden aus, je nachdem es sich um eine neu zu erbauende oder um eine schon im Betriebe befindliche, mit Eisenschienen belegte Bahnstrecke handelt. Betrachten wir den letzteren Fall zuerst, so lassen sich hierauf die Ergebnisse des §. 6 anwenden. Eine im Beharrungszustand befindliche, mit Schienen von der Arbeitsdauer d belegte Strecke wird von einem gewissen Zeitpunkte an mit Schienen von der Arbeitsdauer D erneuert. Die Auswechslungscurve (Fig. 6) geht von der alten Beharrungsgeraden L tangential in die neue (L') über; beide Beharrungsgeraden schneiden sich in einem Punkte M dessen Abscisse $= \frac{d}{2}$. In Bezug auf die Unterhaltungskosten macht es nur einen sehr kleinen Unterschied, ob die Schienenauswechslung nach der wirklichen Auswechslungscurve O A P oder nach dem Linienzug O M P erfolgt. Zur Erleichterung der Rechnung werde letzteres angenommen und gleichzeitig die Voraussetzung gemacht, die Verkehrslasten seien proportional der Zeit. In diesem Falle sind die jährlichen Einlagsquotienten n (Eisenschienen) und N (Stahlschienen) gleich den mittleren Schienendauern in Jahren.

Bezeichnet man mit k die Kosten für Anschaffung und Einlage des gesammten Eisenschienenquantums, mit a den Alteisenwerth desselben, so sind die jährlichen Unterhaltungskosten des Eisenschienengleises $r = \frac{k-a}{n}$ wo n = Schienendauer in Jahren.

Bezeichnen K, a und N die entsprechenden Werthe für das Stahlschienengleise, so sind die jährlichen Unterhaltungskosten:

innerhalb der ersten $\frac{n}{2}$ Jahre $\frac{K-a}{n}$

« « folgenden Jahre $\frac{K-a}{N}$.

Um einen Vergleich mit den Kosten r, die das Eisenschienengleise erfordert, zu gewinnen, ist diejenige constante Rente R zu bestimmen, die zur Bestreitung der Unterhaltungskosten $\frac{K-a}{n}$ während der ersten $\frac{n}{2}$ Jahre und $\frac{K-a}{N}$ während der folgenden Jahre ausreicht. Dieselbe ist kleiner als $\frac{K-a}{n}$ und grösser als $\frac{K-a}{N}$. Während der ersten $\frac{n}{2}$ Jahre muss demnach jährlich ein Betrag $= \frac{K-a}{n} - R$ zugesetzt werden, welche Beträge sich mit ihren Zinsen bis zum Ende der $\frac{n}{2}$ Jahre zu $\left(\frac{K-a}{n} - R\right)\frac{(1+i)^{\frac{n}{2}} - 1}{i}$ summiren, wo i = Zinsfuss.

Nach Ablauf der ersten $\frac{n}{2}$ Jahre betragen die jährlichen Unterhaltungskosten $\frac{K-a}{N}$, wozu noch die Zinsen der Summe

$$\left(\frac{K-a}{n} - R\right)\frac{(1+i)^{\frac{n}{2}} - 1}{i}$$

kommen. Die constante Jahresrente ist somit

$$R = \frac{K-a}{N} + \left(\frac{K-a}{n} - R\right)\left([1+i]^{\frac{n}{2}} - 1\right)$$

oder für R aufgelöst

$$R = \frac{K-a}{(1+i)^{\frac{n}{2}}}\left(\frac{1}{N} + \frac{(1+i)^{\frac{n}{2}} - 1}{n}\right).$$

Für den Grenzfall, dass die Unterhaltungskosten des Eisenschienengleises gleich denjenigen Kosten, welche der Umbau in ein Stahlschienengleise verursacht, muss sein r = R d. h.

$$\frac{k-a}{n} = \frac{K-a}{(1+i)^{\frac{n}{2}}}\left(\frac{1}{N} + \frac{(1+i)^{\frac{n}{2}} - 1}{n}\right)$$

woraus

$$\frac{n}{N} = 1 - (1+i)^{\frac{n}{k}} \left(1 - \frac{k-a}{K-a}\right).$$

Hieraus lassen sich, wenn k, K, a und i gegeben, für beliebige Werthe von n die zugehörigen von $\frac{n}{N}$ und sodann die von N berechnen, welche für den Grenzfall gleicher Unterhaltungskosten bestehen müssen.

Beispielsweise wurden für die z. Z. bestehenden Preisverhältnisse von Eisen- und Puddelstahlschienen $\frac{k-a}{K-a} = 0{,}6$ und den Zinsfuss von 5 % die zusammengehörigen Werthe von n und $\frac{n}{N}$ berechnet und in Fig. 7 Taf. H mit n als Abscissen und $\frac{n}{N}$ als Ordinaten aufgetragen.

Die Werthe von N erhält man hierans leicht durch Construction, indem man die Endpunkte der Ordinaten mit dem Nullpunkt verbindet. Diese Verbindungsstrahlen schneiden auf einer im Abstand 1 parallel zur Abscissenachse geführten Linie die entsprechenden Werthe von N ab, wie sich leicht durch Aehnlichkeit der Dreiecke beweisen lässt.

Der Verlauf der Curve zeigt, dass bei den jetzigen Preisverhältnissen ein successiver Umbau von Eisenschienengleisen in Stahlschienengleise in allen den Fällen öconomisch vortheilhaft erscheint, wo die Daner der Eisenschienen geringer als 20 Jahre ist.

Bei einer Eisenschienendaner von ca. 38 Jahren müssten dagegen die Stahlschienen absolnt unzerstörbar sein, wenn sich ihre Verwendung rechtfertigen lassen sollte.

10. Handelt es sich um die Entscheidung, ob bei einer neu zu erbanenden Bahn dieselbe mit Eisen- oder Stahlschienen belegt werden soll, so ist die in §. 5 (Fig. 2) behandelte Auswechslungsweise zu Grunde zu legen. Auch hier kann zur Erleichterung der Rechnung wie im vorigen §. angenommen werden, die Schienenauswechslung erfolge nicht nach der eigentlichen Auswechslungscurve, sondern nach dem Linienzuge OBP.

Mit Beibehaltnng der Bezeichnungen des vorigen §. und mit Berücksichtigung, dass hier bei den nngleichen Aniagekosten auch die Verzinsung des Aniagecapitals bei den Unterhaltungskosten mit in Rechnung gezogen werden muss, ergeben sich die Unterhaltungskosten des Eisenschienengleises

während der ersten $\frac{n}{2}$ Jahre zu $k.i$

« « folgenden Jahre zu $ki + \frac{k-a}{n}$.

Die constante Rente r, welche zur Bestreitung der Kosten ki während der ersten $\frac{n}{2}$ Jahre und $ki + \frac{k-a}{n}$ während der folgenden Jahre aufgewendet werden muss, ist grösser als ki; es wird also während der ersten $\frac{n}{2}$ Jahre jährlich ein Betrag von $r - ki$ erspart, welche Beträge mit den Zinsen bis zum Ende dieses Zeitraums auf

$$(r - ki)\,\frac{(1+i)^{\frac{n}{2}} - 1}{i}$$

anwachsen. Für die folgenden Jahre kann aus den Zinsen dieser Summe ein Theil der Unterhaltungskosten gedeckt werden, der Rest muss gleich der constanten Jahresrente r sein. Man hat somit:

$$ki + \frac{k-a}{n} - (r - ki)\,([1+i]^{\frac{n}{2}} - 1) = r$$

oder für r aufgelöst $r = Ki + \dfrac{K-a}{n\,(1+i)^{\frac{n}{2}}}$.

Aehnlich erhält man für das Stahlschienengleise

$$R = Ki + \frac{K-a}{N\,(1+i)^{\frac{N}{2}}}.$$

Für den Grenzfall gleicher Kosten muss $r = R$ oder

$$ki + \frac{k-a}{n\,(1+i)^{\frac{n}{2}}} = Ki + \frac{K-a}{N\,(1+i)^{\frac{N}{2}}}$$ sein.

Hieraus lassen sich, wenn k, K, a und i gegeben die zugehörigen Werthe von n und N durch Probiren finden.

Für dasselbe Beispiel wie im vorigen §. sind für $K = 1{,}4$ k, $a = 0{,}4$ k die Werthe von $\frac{n}{N}$ berechnet und in Fig. 7 zur Vergleichung punktirt eingetragen.

Für wachsende Werthe von n entfernen sich beide Curven von einander und ersieht man hieraus, dass es unter Umständen vortheilhaft sein kann, unter gleichen Verkehrsverhältnissen eine Strecke anfänglich mit Eisenschienen zu belegen und dieselbe sodann später mit Stahlschienen zu unterhalten.

Karlsruhe, im Juni 1876.

Bericht des Sub-Comité's für Begutachtung der Verschluss-Vorrichtungen für Güterwagen und der Vorrichtung zur Bezettelung der Güterwagen.

(Hierzu Taf. XVII Fig. 1—40.)

Die technische Commission hat in ihrer Sitzung am 23. September 1875 in Salzburg zur Begutachtung der neuen Verschluss-Vorrichtungen für Güterwagen von Menzel, Rosenfeld und Müller, sowie zur Begutachtung einer Wagenbezettelung nach den Vorschlägen von Niemann ein Sub-Comité erwählt, bestehend aus den Herren: L. Becker, Central-Inspector der ausschliesslich priv. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, Maschinendirector Pagenstecher der Leipzig-Dresdener Eisenbahn und Obermaschinenmeister Thomas der Hessischen Ludwigsbahn. In Folge Einladung des erstgenannten Herrn ist dieses Sub-Comité zur Erledigung seiner Aufgabe am 26. Oct. in Dresden zusammengetreten. Zur Prüfung und Begutachtung liegen vor:

I. Die Menzel'sche Verschluss-Vorrichtung in Zeichnung, Beschreibung und Modell;
II. die Rosenfeld'sche Verschluss-Vorrichtung in Zeichnung, Beschreibung und Modell;
III. die Müller'sche Verschluss-Vorrichtung in Zeichnung, Beschreibung und Modell;
IV. die v. Qnitzow'sche Wagen-Verschluss-Vorrichtung in Zeichnung und Beschreibung;
V. die Reifer'sche Verschluss-Vorrichtung in Zeichnung, Beschreibung und Modell;
VI. Nieman's Wagen-Bezettelungs-Vorschlag mit Beschreibung und Modell.

Zu bemerken ist, dass die sub. I. und II. angeführten Gegenstände von dem früher für diese Angelegenheit bestandenen, aber vor Beginn seiner Arbeiten abgetretenen Sub-Comité abgegeben wurden; ferner die sub. III. und VI. bezeichneten Vorlagen in Innsbruck von der technischen Commission übernommen und endlich die sub. IV. und V. angeführten Verschluss-Vorrichtungen laut Schreiben vom 25. October l. J. dem Sub-Comité direkt vom Vorsitzenden der technischen Commission übersendet worden sind.

Gutachten.

Nach eingehender Untersuchung, Prüfung und Erwägung haben sich die Gefertigten über die vorliegenden Gegenstände in nachfolgendem Gutachten geeinigt.

ad I. Die Menzel'sche Verschluss-Vorrichtung betreffend.

Diese Vorrichtung besteht aus einem mit einem Gelenke versehenen schmiedeeisernen Verschlussring. Die Enden der zwei Arme dieses Ringes greifen beim Verschliessen ineinander; das Ende des einen Armes ist verbreitert und mit einer Vertiefung zur Aufnahme der Plombe versehen, trägt ferner eine mit einem verlängerten Stift daran gehängte Nuss, welche sich zurückschieben lässt. Der 2. Ringarm ist am Ende nur durchbohrt zur Aufnahme der Nuss. Nach dem Zusammenfügen der beiden in einander greifenden Ringenden wird die Nuss vorgeschoben und durch eine sogenannte Stiftplombe, welche von einer Oeffnung in der Nuss aufgenommen wird, durch Zusammendrücken der eigens dazu construirten Plombenzange verschlossen. Der Verschlussring ist mittelst einer kleinen Kette an den Wagen angehängt. Zum Oeffnen dient eine zweite eigens hierfür construirte Zange, mittelst welcher die Stiftsplombe herausgedrückt wird.

Zunächst muss bemerkt werden, dass die Gefertigten hinsichtlich der Vortheile, welche in den ihnen vorliegenden Acten dieser Verschluss-Vorrichtung zugeschrieben werden, nicht ganz in gleichem Sinne sich aussprechen können, insbesondere ist anzuführen:

ad 1. Dass das Oeffnen des Plombenverschlusses auch ohne das hierzu bestimmte Werkzeug ganz gut und zwar ohne lautes weithörbares Geräusch und rasch möglich ist, es genügt dazu ein Stemmeisen oder ein anderes ähnliches Werkzeug, mit dessen Schneide man bei den Fugen der Nuss eindringt und dieselbe nach und nach in der Weise lockert, dass der Nietenkopf der Plombe durchgezogen und selbe ohne Verletzung der auf den breiten Kopf aufgedrückten Buchstaben herausgehoben werden kann.

Auch die Nachahmung der Plombirung-zange erscheint, namentlich wenn man darauf Rücksicht nimmt, dass sie nicht so vollkommen zu sein braucht, wie die normale, nicht schwierig, zumal solche Plombirungszangen in vielen Exemplaren vorhanden sein müssen und daher leicht in unbefugte Hände gelangen können, trotz aller sorgfältigen Aufbewahrung und so als Modell zu dienen vermögen.

Wir wollen hier gleich noch anführen, dass die in der vorgedachten Weise herausgenommene Plombe leicht wieder eingesteckt und oberflächlich wieder festgedrückt und verstaugt werden kann, derart, dass hinsichtlich der stattgehabten Oeffnung eine Täuschung möglich ist, namentlich bei Nacht und in schlechtem Wetter, wo von einer so aufmerksamen Untersuchung nicht immer die Rede sein wird.

ad. 2. Wenn der Verschluss der Wagen durch Vorhänge- oder andere Schlösser, welche derart construirt sind, dass alle mit den gleichen Schlüsseln geöffnet werden können, den Nachtheil hat, dass dadurch dieser Verschluss zu einem moralischen herabsinkt, so tritt nach Ansicht der Gefertigten dieser Nachtheil auch hinsichtlich der neuen Menzel'schen Verschluss-Vorrichtung ein, sobald selbe allgemein eingeführt sein würde.

ad. 3. Die Construction der Verschluss-Vorrichtung ist keine so solide, dass nur selten Reparaturen daran eintreten werden, im Gegentheil wird die lockere Anhängung der verschiebbaren Nuss mit dem Stift voraussichtlich zu Reparaturen führen, zumal die Handhabung der Verschluss-Vorrichtung gerade an dieser Stelle durch Zwischenkommen von Schmutz, Staub, Schnee und Eis sehr erschwert und deshalb Schäden an derselben herbeiführen wird.

ad. 4 und 5 ist Nichts einzuwenden.

ad. 6. Die Ersparnisse, die zu Gunsten dieser Einrichtung angeführt werden, erscheinen nicht über alle Zweifel sicher gestellt, namentlich wenn man in Betracht zieht, dass ja eine absolute Sicherheit damit nicht erreicht ist, die Nothwendigkeit der Ueberwachung und der Eintritt von Diebstählen also nicht vollständig beseitigt erscheinen. Die Erfahrung dürfte übrigens auch für Verlaste der lose angehängten Verschlussringe und für Reparatur derselben Kosten herausstellen, die den Ersparnissen entgegengestellt werden müssen.

Das Menzel'sche Schloss ist hiernach allerdings als eine Vervollkommnung des bisherigen Wagenverschlusses anzusehen, insofern es Schloss und Plombirvorrichtung vereinigt, die Controle erleichtert und das Oeffnen immerhin ein schwieriges ist.

Der letztere Vortheil erscheint aber bei allgemeiner Einführung nicht in dem Maasse mehr zuverlässig, als im Anfange dies der Fall ist.

Die vorgeschlagene Construction leidet überdies an den Mängeln, dass

a) der Verschlussring mittelst Kette am Wagen nur lose befestigt und in Folge dessen, wie die Erfahrung an anderen gewöhnlichen Vorlege-Schlössern gezeigt hat, dem Verlust ausgesetzt ist;
b) die Art des Schlusses des Ringes mittelst «Nuss» durch die lose Befestigung am Stift ist einestheils der Abnutzung

mehr ausgesetzt und daher durch die nöthigen Reparaturen kostspieliger, anderntheils ist aber auch die Handhabung deshalb erschwert, weil die Nuss dem zwischenkommenden Schmutz, namentlich aber im Winter dem Schnee und Eis ausgesetzt ist.

Aus den angeführten Gründen trägt das Comité Bedenken, diese Neuerung früher zu empfehlen, bevor sie sich nicht bei einem versuchsweisen Gebrauch praktisch in all' den in Aussicht genommenen Vortheilen bewährt hat, namentlich da eine allgemeine Einführung dieses Verschlusses mit grösserer Kostspieligkeit verbunden ist.

ad II. Die Rosenfeld'sche Wagen-Verschluss-Vorrichtung betreffend.

Dieselbe besteht in einem mittelst kleiner Ketten an den Wagen hängenden Vorhängschloss mit zugehörigen Schlüssel, welch' letzterer nach bewirktem Verschluss plombirt wird, derart, dass um den Schlüssel wieder zum Aufsperren verwenden zu können, die Plombe von demselben vorher entfernt werden muss.

Da es scheint, dass jeder Wagen mit besonderem Schloss und anderer Schlüsselform versehen sein muss, und da ferner die Möglichkeit nicht ausgeschlossen bleibt, dass jedes Schloss mittelst Nachschlüssel geöffnet werden kann, so ist das Sub-Comité der Ansicht, dass diese Verschlussvorrichtung, die in ihrer Handhabung obendrein viel zu complicirt ist, nicht die nöthige Sicherheit bietet, nm als ein für den Betrieb zweckentsprechendes Verschlussmittel empfohlen werden zu können.

ad III. Die Müller'sche Wagen-Verschluss-Vorrichtung betreffend.

Dieselbe besteht in einem mit 3 Hakeneinschnitten versehenen Ueberwurf, der mittelst eines Schraubenbolzen am Wagen befestigt ist, um den ersteren er sich drehen kann.

Ein an dem Ueberwurfe befindliches Charnier gestattet denselben zu verlängern und zu verkürzen, derart, dass sowohl eine Thür im halbgeöffneten Zustande, wie dies der Viehtransport erfordert, festgehalten, uls auch bei dereu festeu Anschluss deu Verschluss gestattet. In letzterem Falle werden nach Umschlagen d. h. Verkürzen des Ueberwurfes beide Charuiertheile durch eine Schraube verbunden, welche durch einen besonderen Schlüssel angezogen wird.

Vor der Hülse für den Schlüssel befindet sich ein Schieber, der nach dem Anziehen der Schraube heruntergeschoben wird, wodurch er das Schlüsselloch verdeckt und gleichzeitig mit einer an der Hülse befindlichen kleinen Oeffnung correspondirt, so dass die Plombe in der bisherigen Weise angelegt werden kann.

Auch befindet sich bei geschlossenem Charuier gleichzeitig ein zweifer Plombenverschluss zu Zollzwecken an dieser Vorrichtung.

Der Mechanismus ist sinnreich und könnto seinen Zweck erfüllen, wenu die Vorrichtung nicht zu schwer wäre und eine Genauigkeit voraussetzte, die an neuen Wagen wohl zu erreichen, im Betriebe jedoch nicht zu erhalten sein wird. Erst weitergehende Proben können über die Zweckmässigkeit einer allgemeinen Einführung entscheiden.

ad IV. Die v. Qnitzow'sche Wagen-Verschluss-Vorrichtnng betreffend.

Es muss hier vorausgeschickt werden, dass der Erfinder die Construction nnd die Handhabung seiner Einrichtung an einem mitgebrachten Modell dem Sub-Comité demonstrirte.

Diese Verschluss-Vorrichtung besteht der Constructiou nach darin, dass die gewöhnlichen Güterwagen-Verschlusshaken, wie diese Vorrichtnng bei vielen Wagen bereits besteht, mit einer Vorfallknagge versehen sind, welche zurückgeschoben werdeu muss, um den Haken auslösen zu können. Der Verschluss besteht nun einfach dariu, dass die Knagge im ausgerückten Zustande durch anzubringende Plombe fixirt wird. Diese Plombe hat dieselbe Gestalt wie die Menzel'sche, nur ist die Constructiou der Plombirungszange in Folge der schwereren Zugänglichkeit eine andere und mit der Vorrichtung zum Entplombiren in einem Stück bestehend.

Dieser Wagenverschluss hat insoferne einen Vorzug vor dem Menzel'schen Verschluss, als derselbe fest am Wagen angebracht und dadurch einfacher ist, namentlich weil das bei der Menzel'schen Vorrichtung am Wagen lose angebrachte Schloss hier ganz in Wegfall kommt. Die Handhabung ist in Folge dessen eine einfachere und die Anschaffung eine weniger kostspielige. Auch scheint derselbe nachtheiligen Einflüssen der Witterung (Staub, Schnee und Eis) weniger ausgesetzt zu sein.

Im Uebrigen theilt er dio Vor- nnd Nachtheile des Menzel'schen Verschlusses.

Die vorgelegte combinirte Plombir- und Deplombirmaschine selbst hat ßhrigeus noch den Uebelstand, dass einzelne Theile derselben zu schwach erscheinen und die Verstärkung derselben mit Schwierigkeiten verbunden sein dürfte.

Wenu dieser Verschluss in seinem Priucip auch demjenigen Menzel's jedenfalls vorzuziehen ist, so dürfte derselbe doch vor stattgefundener praktischer Prüfung ebensowenig zur allgemeinen Einführung zu empfehlen sein.

ad V. Die Reifer'sche Verschluss-Vorrichtung betreffend.

Dieselbe besteht in einem lose mittelst einer Kette am Wagen angehängten Bügel, welcher heim Zusammenschieben durch einen Federriegel geschlossen wird. Die eingelegte mit einem Eisensatz versehene cylinderförmige Plombe versichert bereits vor der Auweudung der Plombirzange deu Verschluss derart, dass der Wagen nur mit einem eigens dafür hergestellten Werkzeuge geöffnet werden kann. Auf die hervorstehende Verlängerung der Plombe wird mit der Plombirungszange der Stempel aufgedrückt.

Wenu uuch die Grundidee dieser Vorrichtung als sinnreich und einfach anzuerkennen ist, so hat sie doch den Nachtheil, dass sie als loser Bestandtheil am Wagen angehängt werden muss. Ueberdies erscheint die Anwendung eines Federriegels bedenklich in Bezug auf die verlässliche Fuuctionirung.

Ein Vorzug besteht darin, dass ein abgeuommener Verschluss sich sofort als verletzt zeigt, und mit derselbeu Plombe nicht wieder hergestellt werden kann, Täuschungen also ausgeschlossen erscheinen.

Die Construction bedarf jedenfalls noch weiterer Ausbildung, zumal das vorgelegene Modell im Ganzen etwas zu schwach erschien. Es kann daher auch diese Vorrichtung vor geschehener praktischer Prüfung zur Einführung noch nicht empfohlen werden.

Resumé.

Wenn man von dem Rosenfeld'schen Verschluss, der nach Ansicht des Comité's auf einer falschen Voraussetzung beruht und zur Anwendung überhaupt nicht zu empfehlen ist, absieht, so lassen sämmtliche übrigen Verschlussvorrichtungen das Bestreben erkennen, die an den Wagen meist getrennt angebrachten Verschluss- und Plombirungs-Vorrichtungen in einer Construction zu vereinigen und zu verbessern.

Keine der vorgelegenen und besprochenen Construction entspricht jedoch dem beabsichtigten Zweck in so vollkommener Weise, dass sie aus den angegebenen Gründen schon jetzt zur allgemeinen Einführung empfohlen werden könnte. Das Sub-Comité ist der Ansicht, dass als Bedingung, welche an einen solchen Verschluss gestellt werden müssen, etwa folgende sein dürften:

1) Möglichste Einfachheit und Billigkeit in Construction und Handhabung,
2) Vermeidung des Anhängens loser Verschlussvorrichtungen, endlich
3) Vermeidung des Umstandes, dass die Plombe entfernt und wieder eingelegt werden und so zu Täuschungen führen kann, wie dies bei der Vorrichtung von Menzel und v. Quitzow der Fall ist.

ad VI. Niemann's Wagenbezettelung betreffend.

Dieselbe besteht aus einer kreisrunden und durchbrochenen Tafel aus schwachem Blech, welche zum Niederhalten der Zettel dient. Diese Tafeln, von welchen 4 an jeder Wagenseite angebracht werden sollen, sind in kreisförmigen Nuthen eingelegt und werden dort mittelst sich federnder Stahlringen, die sich in diese Nuthen ebenfalls einlegen, festgehalten. Die Blechtafel und der Federring sind mittelst kleiner Bügel an der Wagenwand oberhalb der Nutho befestigt.

Wenn auch die Idee, die an Wagen anzubringenden verschiedenartigen Zettel, anstatt sie anzukleben, in der eben beschriebenen Weise zu befestigen, von Nutzen zu sein scheint, so muss der Zweck doch in noch einfacherer Weise als bei dieser Vorriehtung erreicht werden, wenn dieselbe von wirklich praktischem Werth sein soll.

Namentlich ist gegen vorliegende Vorrichtung einzuwenden, dass sie aus mehreren Theilen und zwar aus solchen besteht, welche leicht Beschädigungen ausgesetzt sind, einestheils durch zufälliges Verbiegen etc., anderentheils durch Schnee und Eis, welches sich an den Ringen festsetzt, und dadurch die Handhabung bedeutend erschwert, wenn nicht unter Umständen unmöglich macht.

L. Becker. Pagenstecher. Thomas.

Beschreibung 1) der Wagenplombirungs-Vorrichtung
von Gustav Menzel, Beamter der a. p. Kais.-Ferd.-Nordbahn.

Dieselbe besteht wie aus der Zeichnung (Fig. 1—6 auf Taf. XVII) zu entnehmen ist, aus einem schmiedeeisernen mit einem Gelenke versehenen Vorhängringe, dessen Enden ineinandergreifen und behufs Anfnahme der Plombe kreisförmig ausgebölt sind; dann aus einer sogenannten Stiftplombe, welche aus einer etwas härteren Zink- und Bleilegirung erzeugt wird.

Die Plomben sind zweierlei Art und zwar besteht die eine blos aus der erwähnten Zink- und Bleilegirung, während die andere aus demselben Materiale erzeugt ist, im Innern des Stiftes jedoch eine eiserne Feder eingegossen hat.

Der Ring ist mittelst einer Kette an den Wagen stabil angehängt und wird beim Gebrauche in den Schlitz des Verschlusshakens, oder in die Plomben-Oesen der Schnbthüre derart durchgesteckt, dass die für den Plombkenkopf bestimmte Vertiefung nach Aussen zu stehen kommt.

Hierauf werden die beiden Arme des Vorhängringes geschlossen und die Verschlusskapsel (Nuss) in dem Loche, welches in den ineinandergreifenden Ringenden ausgeschnitten ist, eingeschoben.

Die Nuss hat zur Anfnahme des Plombirstiftes eine Bohrung. (Siehe Schnitt nach A. B.) In diese Bohrung wird sodann die Plombe, welche aus dem Kopfe und einem Zapfen besteht, in der Weise eingeschoben, dass der Plombenkopf der Construction des Ringes entsprechend nach Aussen. und mit dem Läppchen für die Control-Nummer nach oben zu stehen kommt.

Ist dies geschehen, so wird mit einer Plombirzange (Fig. 7 Taf. XVII), die von dem bestehenden Systeme leicht umgeändert werden kann, der Verschluss und die Markirung der Plombe auf die gewöhnliche Weise ausgeführt und zwar drückt hierbei der obere Backen der Zange auf den Plombenkopf und der untere Backen auf den Plombenstift, wodurch nicht allein der Stempel in den Plombenkopf eingepresst, sondern auch eine vollständige Vernietung des Verschlusses in der Weise bewerkstelliget wird, dass der Stift durch diesen Druck dieselbe conische Form annimmt, welche der hohle Raum im Innern der Verschlusskapsel hat.

Die Entplombirung geschieht mittelst einer zweiten Zange (Fig. 8 Taf. XVII) und zwar in der Weise, dass die Vorderseite der Plombe in die hohle Seite der Zange eingelassen und mittelst der Zangenarme ein starker Druck auf den vernieteten Stift der Plombe ausgeübt wird, wodurch die Plombe aus dem Ringe unverletzt herausgedrückt und hierbei auf dem Stift eine Control-Nummer ausgeprägt wird.

---

2) Der Wagen-Verschluss
von Fromm in New-York.

Dieser Verschluss besteht nach der Skizze (Fig. 9—11 auf Taf. XVII) aus einem Bügel a der eine prismatische Führung b hat, an der ein Gehäuse c auf und ab bewegt werden kann, je nachdem die Vorrichtung geöffnet oder geschlossen werden soll.

An dem Gehänse ist ein Ansatz mit einer Oese d, ferner in demselben ein Federstift f' angebracht.

Der Bügel ist mittelst einer Kette an dem Wagen stabil befestigt und wird beim Gebrauche in die Plomben-Oesen des Wagens eingehängt. Um den Verschluss herzustellen, wird sodann das Gehäuse c bis an den Ansatz des Bügels a hinaufgeschoben, wobei das Bügelende in die Oese d zu stehen kommt

und der Federstift f' in das in der Führung angebrachte Loch einspringt, wodurch das Gehäuse fixirt wird.

Damit der Verschluss jedoch während des Transportes von Unberufenen nicht geöffnet werde, was sehr leicht möglich ist, wird der Federstift mit einer kleinen Glasplatte überdeckt, die vor dem Schliessen des Bügels in die in der Führung angebrachte Vertiefung e eingelegt und in das Gehäuse hineingeschoben wird, welches sie festhält.

Soll der Verschluss geöffnet werden, so wird die Glasplatte zerschlagen und mittelst eines Dornes der Federstift im Punkte f' in das Gehäuse y zurückgedrückt und dasselbe herabgeschoben, wodurch das Bügelende wieder frei wird und der Bügel angehängt werden kann.

Behufs der Controle ist das Glastäfelchen (Fig. 11) mit einer Stations-Marke und einer Nummer versehen, welche auf photographischem Wege auf einen Papierstreifen genau übertragen ist.

Diese Photographie wird auf den Ladeschein geklebt und vor dem Oeffnen des beladenen Wagens mit der Marke auf dem Glastäfelchen verglichen.

Sind Zeichen und Nr. als identisch befunden worden, so ist auch dadurch der unverletzte Verschluss constatirt.

Für den Gebrauch sind die Glastäfelchen sammt den Photographien in einer kleinen Schachtel arimetrisch geordnet verwahrt und enthält eine solche Schachtel 100 Stück Gläser und Photographien.

---

3) Wagen-Verschluss-Vorrichtung

von Morlz Rosenfeld, Theiss-Eisenbahn-Beamter.

Da der Verschluss der Güterwagen bei den Eisenbahnen mittelst Schloss um deren Inhalt vor Entwendungen zu schützen, ohne dass hierbei die Constatirbarkeit ob und in welcher Station, oder von welchem Bahn-Organe der Wagen geöffnet wurde alterirt wurde, den Gegenstand von Erörterungen bildet, so wird ein Verschluss für die Güterwagen nach dem Muster (Fig. 16 und 17 Taf. XVII) in Vorschlag gebracht.

Wenn sich die Eisenbahnen in den Besitz ähnlicher, dem erwähnten Muster entsprechender Schlösser von guter Qualität setzen, so kann der vorgeschlagene Wagen-Verschluss anstandslos zur Anwendung gelangen.

Der hierbei zu beobachtende Vorgang ist folgender:

An jedem Wagen sind so viele Schlösser anzubringen, als sich Thüren an demselben befinden.

Um der Verschieppung oder Verwechslung von Schlüsseln vorzubeugen, sollen dieselben mit der Nummer und Eigenthumshahn des betreffenden Wagens bezeichnet und die Schlösser überdies mit einer eisernen Kette an dem Wagen befestigt werden. Die Bahnen treffen das Uebereinkommen, jeden mit den Verschlussmitteln nicht ordnungsmässig versehenen Wagen von der gegenseitigen Transitirung auszuschliessen.

Schloss und Schlüssel hat also den Wagen, er sei beladen oder leer, unter allen Umständen zu begleiten.

Jeder Zugs-Manipulant, welcher Güterwagen beim Zuge hat, ist mit einem Schlüsselringe zu versehen, an welchen sämmtliche Schlüssel zu den beim Zuge befindlichen Güterwagen anzuhängen sind.

Die Schlüssel der beladenen Wagen müssen, wie das beiliegende Muster, schon von jener Station plombirt sein, welche den Wagen beladen hat.

Die Plomben-Controle, sowohl bei der Neubeladung, als auch Aus- oder Zuladung, muss daher, wie dies §. 25 des Uebereinkommens der Oesterreich-Ungarischen Eisenbahn-Verwaltungen vom 1. Januar 1875 vorschreibt, geschehen.

Die Anlegung einer Plombe an den Wagen ist sonach gänzlich zwecklos und eine Entfremdung des Gutes aus demselben darum unmöglich, weil nur nach Verletzung resp. Hinwegnahme der an dem Schlüssel befindlichen Plombe, das Schloss aufgesperrt werden kann.

Da jene Individuen, welche mit der Uebernahme resp. Aufbewahrung solcher Schlüssel betraut sind, die Anzahl und vorschriftsmässige Plombirung der Schlüssel und das Versperrtsein des dazugehörigen Wagenschlosses auf dem den Wagen begleitenden Ladescheine zu bestätigen haben, so kann bei dennoch vorkommenden Entwendungen die Eruirung des Thäters keinerlei Schwierigkeit unterliegen.

Für den allfallsigen Verlust eines Schlüssels wird es angezeigt sein, wenn sich die Bahn-Directionen zu jedem Schlosse einen Reserveschlüssel halten, welcher nöthigenfalls telegraphisch requirirt wird.

Für den aus dem Verluste eines Schlüssels etwa der Verwaltung erwachsenden Schaden hat jener Bedienstete aufzukommen, welchem der Verlust zur Last fällt.

Wenn die Bahnverwaltungen den §. 25 des Uebereinkommens dem vorliegenden Verschlusssysteme entsprechend anpassen, so dürfte der Einführung desselben kein Hinderniss im Wege stehen.

---

4) Patent-Verschluss für Eisenbahn-Güterwagen

von Friedrich Müller, Maschinen-Fabrikant in Berlin.

Derselbe besteht (nach Fig. 12—15 auf Taf. XVII) in einem mit drei Hakeneinschnitten versehenen Ueberwurf, der mittelst eines Schraubenbolzen a am Wagen befestigt ist, um den ersteren er sich drehen kann. Ein an dem Ueberwurf befindliches Charnier gestattet, denselben zu verlängern und zu verkürzen, derart, dass sowohl eine Thür im halbgeöffneten Zustande, wie dies der Viehtransport erfordert, festgehalten, als auch bei deren festen Anschluss den Verschluss gestattet. In letzterem Falle werden nach Umschlagen d. h. Verkürzen des Ueberwurfes beide Charnierthelle durch eine Schraube verbunden, welche durch einen besonderen Schlüssel angezogen wird.

Vor der Hülse für den Schlüssel befindet sich ein Schieber b, der nach dem Anziehen der Schraube heruntergeschoben wird, wodurch er das Schlüsselloch verdeckt und gleichzeitig mit einer an der Hülse befindlichen kleinen Oeffnung correspondirt, so dass die Plombe in der bisherigen Weise angelegt werden kann.

Auch befindet sich bei geschlossenem Charnier gleichzeitig ein zweiter Plombenverschluss zu Zollzwecken an dieser Vorrichtung.

---

5) Einfallhaken-Plombir-Verschluss für Eisenbahnwagen und der zugehörigen Plombir-Maschine

von Albrecht von Quitzow in Lemberg.

(Hierzu Fig. 18—31 auf Taf. XVII.)

Diese Plombirmethode beruht auf der Idee, einen beweglichen, jedoch integrirenden Bestandtheil (Zunge) des Einfallhakens, welcher bei den meisten österreichisch-ungarischen Eisenbahnen zum Verschlusse der Güterwagen dient, in der Art durch eine Plombe zu befestigen, dass der Haken ohne Verletzung resp. Beseitigung der Plombe, aus der Oese nicht herausgehoben, also der Wagen nicht geöffnet werden kann.

Der Haken wird in seiner Grundform etwas stärker und länger angelegt, wie jetzt bei den österreichisch-ungarischen Eisenbahnen üblich. Der Haken ist mit einem Bolzen an der schiebbaren Wageuthüre befestigt und dreht sich um diesen Bolzen. Der Einfallhaken ist also in seiner Grundform gekrümmt. Es werden nun an der vorderen und rückwärtigen Seite des Hakens und zwar unterhalb der Oese, in die er einfällt und die an der Wageuwand befestigt ist, zwei gerade parallele Flächen hergestellt. Diese Abschwächung des Hakens geschieht in der Weise, dass unterhalb der Oese bei a genau ein rechter Winkel entsteht.

An der rückwärtigen Fläche wird der Haken in genügender Weite ausgeschnitten, um in diesem Ausschnitte die «Zunge» aufzunehmen; jedoch bleibt oben und unten ein Lappen stehen, hinter welcher die Zunge eingefalzt wird, um ihr so mehr Festigkeit zu geben. Die Zunge ist ferner bei b durch einen Dorn so befestigt, dass sie auf diesem Dorne beweglich ist.

Wenn nun der Haken in der Oese ruht, neigt sich die Zunge in Folge der eigenen Schwere in der Weise, dass dadurch das Zurückziehen des Hakens aus der Oese verbindert wird.

Der Haken sammt der Zunge, in der erwähnten geneigten Lage, ist senkrecht auf die Zunge durchbohrt.

Dieses conisch geformte Bohrloch, welches am Ausgange bei c ebenfalls conisch etwas erweitert ist, dient zur Aufnahme des Dornes an der Plombe. Die Vorderseite des Hakens ist mit einer Ausböhlung versehen, in welcher die Scheibe der Plombe nebst dem daran befindlichen Lappen mit der Controlziffer Platz hat.

Nachdem die Plombe in den Haken eingelegt ist, wird sie in der Weise gepresst, dass auf der vorne befindlichen Scheibe derselben der Stationsname, das Datum und die sonst wünschenswerthen Bezeichnungen aufgedrückt werden, während rückwärts der Dorn in der conischen Erweiterung des Loches fest vernietet wird.

Auf diese Weise liegt also die Zunge in der geneigten Stellung vollkommen fest und der Haken kann nicht geöffnet werden.

Der Dorn der Plombe ist zum Theile mit einem Blechmantel umgeben, welcher verhindert, dass beim Pressen der Plombe eine Stauchung des Dornes eintritt, wodurch das Entplombiren erschwert wäre.

Um die beiden Oesen, welche jetzt zur Plombirung der Wagen dienen, ganz entbehrlich zu machen, sind bei d am unteren Ende des Hakens und bei e am Kloben des Hakens je eine kleine Oese angebracht, welche zur Anbringung der Zollplomben, wie sie dermalen in Oesterreich-Ungarn üblich sind, dienen.

Zur Pressung der Plombe kann die jetzt im Gebrauche der Eisenbahnen befindliche Plombirzange nach entsprechender Abänderung verwendet werden, in welchem Falle man sich zur Entplombirung einer eigenen Zange bedient, wie sie in der Zeichnung dargestellt ist.

Um jedoch nicht zwei Instrumente zur Manipulation zu bedürfen, dient sowohl zur Plombirung als Entplombirung die nachstehend beschriebene

Plombir-Maschine.

Dieselbe wird der nöthigen Haltbarkeit wegen aus Stahl hergestellt und besteht aus einem allseitig geschlossenen Kasten, in dessen Innern ein Excenter sich befindet, der durch den aussen angebrachten Hebel in Bewegung gesetzt wird.

Zum Plombiren wird die bei f befindliche Kante der Maschine in den Winkel bei a des Hakens fest angesetzt.

Durch eine halbe Umdrehung des Hebels bewegt der Excenter einen Stempel nach vorwärts, welcher durch seinen Druck auf die ihm gegenüber befindliche Scheibe der Plombe Stationsnamen, Datum etc. ausprägt, während ein rückwärts bei g der Plombirmaschine befindlicher Stempel die Vernietung der Plombe bewirkt. Dieser rückwärtige Stempel hat in der Mitte einen geringen Vorsprung, auf welchem ein Zeichen angebracht werden kann, welches zur weiteren Controle hinsichtlich der Identität des Verschlusses dienlich sein wird.

Zum Entplombiren wird die Maschine mit der Kante bei h ebenfalls in den Winkel bei a des Hakens fest angesetzt. Eine halbe Umdrehung des Hebels bewirkt, dass sich der sattelförmige Ansatz der Maschine bei h nach vorwärts bewegt, wodurch der gegenüber bei i befindliche Dorn durch die Vernietung der Plombe gedrückt wird, so dass letztere mit der Hand aus dem Haken entfernt, die bewegliche Zunge zurückgeschoben und der Haken und somit der Wagen geöffnet werden kann.

Auf jenem Dorn bei i, welcher die Zerstörung des Nietes bewirkt, befindet sich eine Controlziffer, welche sich bei der Entplombirung rückwärts auf dem Dorn der Plombe abdrückt, so dass hieraus erkannt werden kann, mit welcher Maschine resp. in welcher Station der Wagen geöffnet wurde.

6) Vorrichtung zum Verschlusse von Eisenbahn-Güter-Wagen

von Felix Reifer, Oberingenieur der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn in Wien.

Die Mangelhaftigkeit der jetzt gebräuchlichen Verschlüsse von Eisenbahn-Güter-Wagen, wie es die Plombenschnüre und Vorlegeschlösser sind, war Grund, über anderartige Verschlusssysteme nachzudenken.

Ein solcher seinem Zwecke vollkommen entsprechender, vom Gefertigten construirter Verschluss, ist in Fig. 32—38 auf Taf. XVII dargestellt, und durch nachfolgende Beschreibung erläutert:

Die ganze Vorrichtung besteht aus dem Schlosse sammt Plombe (Fig. 32—36) und einem Werkzeuge zum Oeffnen desselben — dem Schlüssel — (Fig. 37 und 38).

Das Schloss besteht aus dem von Rund- oder Flacheisen gebogenen Bügel und einem auf demselben auf- und abschiebbaren Querstück Q, dessen gänzliches Herunterschieben ein am Ende des Bügels angebrachter Ansatz oder Ring R verhindert. Letzterer kann zugleich dazu dienen, das Schloss am Wagen durch ein Kettchen zu befestigen.

In diesem auf- und abschiebbaren Querstück Q ist ein kleiner Stift s angebracht, welche durch eine kleine Feder f stets nach Aussen gedrückt wird. Das Herausfallen des Stiftes verhindert die vorgelegte Büchse C.

Der Bügel B hat an entsprechender Stelle ein Loch l, in welches der Stift beim Hinaufschieben des Querstückes einschnappt.

Um das Stück wieder zurückschieben zu können, drückt man mit einem kleinen Durchschlag den Stift s zurück und in demselben Momente wird das Querstück durch die Feder F nach abwärts geschoben.

«Damit der gesperrte Bügel nicht durch Jedermann mit einem blossen Durchschlage geöffnet werden kann, wird nun ein kleines Eisenscheibchen t, welches in der Plombe eingegossen ist, mit derselben vorgelegt. Ein Druck auf das Scheibchen theilt sich durch einen im Bügel angebrachten Ansatz a dem Sperrstifte s nicht mehr mit.» (Die Plombe P sammt Scheibchen t ist in Fig. 34 dargestellt.)

«Wenn man daher die mit einem solchen Scheibchen versehene Plombe in den Bügel einlegt, und über dieselbe das Querstück Q schiebt, so dass der Sperrstift einschnappt, kann das Schloss — wie bereits erwähnt — nicht eher geöffnet werden, als bis das Scheibchen aus der Plombe und dem Schlosse entfernt wurde.»

Das aus dem Querstück hervorstehende Ende der Plombe wird mit der gewöhnlichen Plombirzange mit den üblichen Zeichen: «Datum und Station» markirt. Die Plombe selbst ist mit Controlstiffer versehen.

Zur Entfernung des vorerwähnten Scheibchens und Aufsperrung des Schlosses dient das in Fig. 37 und 38 dargestellte kleine Werkzeug, der Schlüssel.

Eine Schraube S, welche an ihrem Ende eine Art Locheisen D aufgeschraubt hat, bewegt sich in einem länglichen Bügel B, welcher in der in Fig. 37 angedeuteten Weise über das Schloss geschoben wird, und zwar so, dass das Locheisen gerade vor die Oeffnung des Querstückes Q zu stehen kommt. Nun dreht man das Locheisen mittelst der Schraube durch das Blei hindurch, bis der grössere Wiederstand bei dem Umdrehen der Schraube darauf hinweist, dass das Blei durchgeschnitten ist und das Locheisen auf dem eisernen Bügel des Schlosses aufsitzt.

Durch das Zurückdrehen der Schraube wird das herausgeschnittene Stückchen Blei mit dem darinsteckenden Metall-, Eisen- oder Stahlscheibchen aus dem Schlosse herausgezogen.

Ist nun das Scheibchen entfernt, so kann das Schloss mit dem abgesetzten Ende E des Griffes G in der vorbeschriebenen Weise durch leichten Druck geöffnet werden.

Die Characteristik dieses Verschlusses — den andern bestehenden gegenüber — besteht darin, dass während bei andern erst durch das Zudrücken der Plombe mit der Plombirzange der eigentliche Verschluss gebildet ist, dieses Schloss schon durch das blosse Einlegen der Plombe gesperrt wird.

Es erübrigt nun noch, die Vortheile der eben beschriebenen Vorrichtung auseinander zu setzen:

1. Wird dadurch ein absolut sicherer Verschluss hergestellt, indem derselbe durch Niemanden als den Besitzer des Schlüssels geöffnet werden kann, und ist jede unberufene Oeffnung ersichtlich und nicht zu verheimlichen, wie dies bei der Oeffnung der Vorlegeschlösser durch Nachschlüssel der Fall ist.
2. Kann hierbei das jetzt gebräuchliche System der Plombirung mit der Plombirzange, ohne jede Aenderung an den Zangen oder Wagen, beibehalten werden, um ersichtlich zu machen, wann und wo der Wagen beladen und geschlossen wurde.

Es sind dies Vortheile, welche bei keiner der jetzt gebräuchlichen Verschlussarten vereint aufzuweisen sind.

7) Neuer Wagen-Bezettelungs-Vorschlag

von Gustav Niemann, Ingenieur in Berlin.

Die Bezettelung der Eisenhahn-Güterwagen wird zur Zeit durchweg in der Weise ausgeführt, dass die Zettel mittelst eines bei den verschiedenen Verwaltungen aus verschiedenen Klebemitteln hergestellten Kleisters auf die Wände der Wagen angeklebt werden.

Wie allgemein bekannt, sind die Uebelstände, welche diese Art der Wagenbezettelung herbeiführt, sehr zahlreich und erheblich. Zunächst ist es bis jetzt noch nicht gelungen, einen Kleister herzustellen, welcher den Einflüssen der Witterung Stand hielte.

Die angeklebten Zettel werden durch den Einfluss des Regens oder den von der Frühsonne aufgethauten Nachtreif abgeweicht und fallen demnächst durch den Wind und des während des Fahrens entstehenden Luftzuges und Erschütterungen vom Wagen herab; ferner wirken auch die Umständlichkeiten und Unbequemlichkeit ohne Zweifel auf den oft im hohen Grade incorrecten Zustand der Wagenbezettelung hin; im Finstern und bei strengster Kälte stets zu rechter Zeit Kleister. Kleisterbehälter, Pinsel, Wasser, Wasserbehälter und Kratzeisen bereit zu halten und zu handhaben ist, für das betreffende Personal eine Aufgabe, der es sich erfahrungsgemäss nicht ungern entzieht.

Um den gegenwärtigen häufig incorrecten Zustand der Wagenbezettelung in einen möglichst correcten hinüberzuleiten, ist unbedingt nothwendig, dass:

1. die Einflüsse der Witterung auf die Bezettelung und
2. die Umständlichkeit bei der Bezettelung und bei der Entfernung der Zettel

beseitigt werden müssen.

Nachstehendes Verfahren löst diese Aufgabe in jeder Beziehung.

Zu diesem dienen Blechscheiben (Fig. 39 und 40 Taf. XVII), deren Peripherie zu einem hohlen Rand umgearbeitet sind, in welchen sich ein mit Handösen versehener federnder Drahtring bequem durch Loslassen der Handösen einschmiegt und so das den Zettelrand überdeckende Blechschild festhält, und mit diesem den so geschützten Zettel. Es ist somit nur die annährend ein-

heitliche Grösse der Zettel nothwendig, um diese in den, an den Wagen angeschraubten Vorrichtungen befestigen zu können und ebenso deren Entfernung durch einen Handgriff zu ermöglichen.

Die schädlichen Einflüsse der Witterung können so befestigten Zetteln Nichts anhaben, Kleister, Kleisterbehälter, Pinsel, Wasser, Wasserbehälter und Kratzeisen sind überflüssig geworden und so eine reinliche, correcte und schnelle Ent- und Bezettelung hergestellt.

Nach dem Ausspruche Sachverständiger würden zur Aufnahme der verschiedenen Zettel vier dieser Vorrichtungen an jeder Seite eines Wagens angebracht, genügen, wie solche auch auf der beifolgenden Zeichnung zu vier für eine Seite eines Wagens zusammengestellt sind.

Vorrichtung I. würde a) einen Zettel enthalten, ob der Wagen leer, b) wenn beladen, die Angabe von und für welche Kartenschlussstation, mit Angabe der Route wenn mehrere vorhanden.

Vorrichtung II. Die Angabe ob der Wagen feuergefährliches Gut enthält.

Vorrichtung III. Die Angabe der Route auf welcher der Wagen der Eigenthumsbahn wieder zurückzustellen ist.

Vorrichtung IV. Die Angabe ob ein Wagen reparaturbedürftig ist.

Patentirte Bremse für Eisenbahnwagen.

Construirt von **Theodor Lange**, Obermaschinenmeister der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn in Buckau.

(Hierzu Fig. 1—3 auf Taf. XVIII.)

Die Bremsen der Eisenbahnfahrzeuge, welche mit je 2 Klötzen das Rad umfassen, sind bisher in der Weise construirt, dass an einem Hängeisen von etwa $90^{mm} \times 16^{mm}$ Querschnitt ein gusseiserner oder schmiedeeiserner Schuh befestigt ist, welcher mittelst eines Bolzens den Bremsklotz aus Holz, Gusseisen oder Schmiedeeisen trägt, so dass dieser Klotz um den durch seine Mitte hindurch gehenden Bolzen sich in einer verticalen Ebene drehen kann, dnmit er im beladenen oder nnbeladenen Zustande des Wagens sich allemal voll an den Rad-Umfang anlegt.

Da aber hierbei der Klotz auch bei gelösten Bremsen die Neigung hat, sich mit seinem oberen Ende an das Rad anzulegen, was nnmentlich bei Anwendung eiserner Klötze wegen ihres grösseren Gewichtes störend hervortritt, so müssen an dem Schuh noch Federn angebracht werden, um dieses Anlegen zu verhüten. Diese Federn erfüllen jedoch ihren Zweck nur unvollständig nnd man sieht daher in allen Zügen Wagen laufen, bei welchen die Bremsklötze bei gelösten Bremsen gegen das Rad anliegen.

Ferner trägt das oben gedachte Hängeisen ein Lager zur Aufnahme der Bremswelle oder Verbindnngsstange.

Bei der nnf anliegender Zeichnnng (Fig. 1—3 Taf. XVIII) dargestellten, von mir construirten nnd mir patentirten Bremse ist es möglich, durch Anwendung gusseiserner Bremsklötze und durch eigenthümliche Anfhängung derselben, den Schuh, die Feder nnd das Lager für die Bremswelle resp. Verbindungsstange fortzulassen. Dabei legt sich dennoch der Bremsklotz bei gelöster Bremse nicht an das Rad an.

Ich benutze ein Hängeisen von $40^{mm} \times 30^{mm}$ Querschnitt, an dessen nnterem Ende h der gusseiserne Bremsklotz mit seinem oberen Ende mittelst eines Bolzens beweglich aufgehangen ist. Die Mitten der Bremsklötze tragen Augen e, durch welche einerseits die Bremswellen und andererseits die flachen Bremsverbindungsstangen mit Zapfen direct hindurch gesteckt sind, so dass sie sich drehen können. — Die Uebertragnng der Bewegung von der Bremswelle nnd dem zugehörigen Klotz auf der einen Selte des Rades auf die Verbindungsstnge und den Klotz anf der anderen Seite geschieht wie bisher.

Dadnrch, dass die Mittellinien a b nnd b c einen stumpfen Winkel einschliessen nnd beim Lösen der Bremsen diese Mittellinien das Bestreben haben, sich in eine Gerade a b c einzustellen, d. h. dass der Winkel d b c kleiner wird als bei angezogener Bremse, wird das obere Ende des Klotzes selbstthätig vom Rade abgehalten nnd somit eine Feder überflüssig gemacht. Ausserdem behält aber der Klotz hinreichend Beweglichkeit, nm sich, gleichviel ob der Wagen beladen oder nnbeladen ist, immer voll an das Rad beim Anziehen der Bremsen anzulegen.

Die Löcher zur Anfnahme der Bolzen nnd der Zapfen der Bremswelle und der Bremsverbindungsstange werden in die Klötze eingegossen und brauchen bei sauberem Gnss knnm bearbeitet zu werden, da die hier stattfindende Bewegung nur eine geringe ist.

Bei der hier dargestellten Construction der Bremse können also, vermöge der eigenthümlichen Anfhängung der Bremsklötze, die Lager für die Bremswellen und Bremsverbindungsstangen, die Bremsklotzschuhe und die Federn fortfallen.

Diese Bremse ist somit weniger complicirt als die jetzt angewendeten Bremsen, sie besteht ans weniger Theilen und kostet daher in der Unterhaltnng bedeutend weniger.

Sie ist aber auch bedentend leichter als die bisherigen Bremsen mit eisernen Klötzen; jn selbst etwas leichter als solche mit hölzernen Klötzen. Sie vermindert daher das todte Gewicht des Wagens; und ist deshalb, und weil nnsserdem ihre einzelnen Theile von sehr einfacher nnd leicht herzustellender Form sind, auch in der Anschaffung billiger.

Diesen Vorzüge wegen gegenüber den bisherigen Constructionen kann sie den Eisenbahn-Verwaltungen angelegentlichst empfohlen werden.

Die zu dieser Bremse nöthigen Bremsklötze werden von den Hrn. Gebr. Glöckner in Tschirndorf bei Ilalhau in Schlesien geliefert, welche die alleinige Anfertigung für Deutschland übernommen haben.

J. Kernaul's verbessertes Absperrventil für Wasserstandszeiger und Probirhähne.

(Hierzu Fig. 4 und 5 auf Taf. XVIII.)

Zur Vermeidung der höchst unangenehmen und den Betrieb leicht gefährdenden Verstopfung der Kesselwand-Oeffnung durch Wasserstein-Ansatz bei den Wasserstandszeigern und Probirhähnen hat der Locomotiv- und Maschinenfabrikant J. Kernaul in München in höchst einfacher und sinnreicher Weise ein Absperrventil an diesen Apparaten angebracht, wodurch die Reinigung der Kesselwand-Oeffnung von Kesselstein selbst beim Dienste des Ventils auf leichte Weise ermöglicht wird, während dies bisher nur beim Ausserdienststetzen der Locomotive bewerkstelligt werden konnte.

Zu dem Ende hat Hr. Kernaul die Anordnung getroffen, dass die Spindel a mit der nach aussen schräg gerichteten Bohrung b versehen ist, und durch die Mutter c in Folge einer kleinen Umdrehung zum Behufe der Reinigung des Ventils geöffnet und geschlossen werden kann. Die Reinigung selbst ist dann leicht mittelst eines Drahts oder einer Rammadel von der Stärke der kleinen Oeffnung in der Spindel zu bewerkstelligen, wie dies deutlich aus den Fig. 4 und 5 hervorgeht.

H. v. W.

Vorrichtung zum Rauchverzehren bei Locomotiven.

Construirt und ausgeführt von **Fr. Reinherr**, Obermaschinen-Ingenieur der europ.-türk. Eisenbahnen in Constantinopel.

(Hierzu Fig. 6 auf Taf. XVIII.)

Der Rauchverzehrer, dessen Anwendung bei Locomotivkessel ich vorschlage, bietet den doppelten Vortheil, nämlich: eine vollständige Verbrennung und Entlastung der Feuerbüchsendecke von einem Theile des Druckes, welchem dieselbe gewöhnlich ausgesetzt ist.

Dieser letztere Vortheil hat seine Wichtigkeit, wenn man annimmt, dass ungeachtet der darauf verwendeten Sorgfalt in der Ausführung der Feuerbüchse es doch oft vorkommt, dass die Rohrwand sich deformirt unter der beträchtlichen Einwirkung des verticalen Druckes, welcher von der Feuerbüchsendecke auf dieselbe übertragen wird. In Folge dessen werden die Siederohrlöcher unrund, was ihre Nachbohrung nöthig macht und eine schnelle Zerstörung der Rohrwand herbeiführt.

Die beiden Punkte, welche meinen Apparat characterisiren, sind die folgenden:

1. Die Einführung einer gewissen Quantität warmer Luft: (welche sich über der Verbrennungsschichte ausbreitet) durch den Gang der Locomotive selbst.
2. Die Einsetzung eines Blechcylinders zwischen die Feuerbüchsendecke und den äusseren Kessel, welcher die Feuerbüchsendecke ungefähr um $1/_3$ des Druckes, welchem er gewöhnlich zu widerstehen hat, entlastet.

Beschreibung des Apparates.

cccc Entlastungscylinder von Blech, welcher die Feuerbüchsendecke mit dem Kessel verbindet.

Dieser Cylinder ist vollständig offen an seinen beiden Enden.

ffff Der gusseiserne Trichter im inneren Entlastungscylinder.

Der freie Raum zwischen diesen beiden Stücken, ist mit feuerfesten Ziegeln ausgelegt, um die Erkältung des Cylinders cccc zu verhüten.

T Das conische Rohr, welches mit seinem oberen Rande auf dem unteren Theile des gusseisernen Trichters ffff ruht.

R Luftzuführer in feuerfestem Thon, befestigt am Ende des conischen Rohres T.

R¹ Register oder Schieber zur Regulirung der Lufteinführung.

B Gusseiserner Mantel.

P Der Windfang, welcher in dem Mantel B beginnt, und in allen Richtungen mittelst des Handrades V verstellt werden kann.

Durch den Gang der Locomotive selbst wird die Luft in den Windfang P eingeführt, dessen Oeffnung immer gegen die Fahrrichtung gedreht werden muss.

Diese erwärmte Luft in Berührung mit dem Trichter ffff und dem conischen Rohre T entweicht durch die Oeffnung des Luftzuführers R und kommt, eine Schichte bildend, bei ziemlich erhöhter Temperatur auf die Kohlenlage, um eine vollständige Verbrennung zu erzielen.

Bei dem angewandten Apparat einer Locomotive der europäisch-türkischen Eisenbahnen im Gewichte von 35 Tonnen, welche durchschnittlich mit einer Geschwindigkeit von 35 Kilometern per Stunde verkehrt, hat der Entlastungscylinder cccc einen Durchmesser von $0^m,84$ und das conische Rohr T an dem oberen Theil einen Durchmesser von $0^m,42$.

Die mehrfach gemachten Erfahrungen bei 10,000 durchlaufenen Kilometern haben mich zu folgenden Resultaten ermächtigt:

1. Vollständiges Verschwinden jeder Rauchentwickelung und zwar bei jedem angewandten Brennstoff.
2. Nichtvorhandensein von Funkentheilen und Kohlenresten in der Rauchkammer, was eine möglichst vollständige Verbrennung beweist.
3. Die Möglichkeit auf dem nämlichen Roste, Steinkohlen, Braunkohlen oder andere Kohlen schlechterer Qualität zu verbrennen.
4. Die Möglichkeit durch gewaltsam eingeführte Luft den Durchmesser des Blasrohrs zu vergrössern, was den Gegendruck auf die Kolben vermindert, die Leistung der Maschine daher erhöht.

5. Die Verbesserung der Bedingungen für die Rohrwand, deren Erhaltung ich so besser gesichert finde.

Diese erreichten Vortheile bestätigen eine Brennmaterial-Ersparniss von im Minimum 15—20 % ungeachtet der vorgenommenen Verkleinerung der directen Heizfläche.

Der vorgeschlagene Apparat, einfach und billig, kann leicht bei alten und neuen Maschinen eingesetzt werden.

Die Constructionskosten und die Veränderungen werden durch die gemachten Brennstoff-Ersparnisse in kurzer Zeit ausgeglichen. *)

Neuer Injector.

Construirt und ausgeführt von **A. Dülken** (vormals Franz Schily) in Düsseldorf.

(Hierzu Fig. 7—10 auf Taf. XVIII.)

Dieser neue bereits in einer Anzahl von 400 Stück ausgeführte Injector bietet folgende Vortheile:

1) in der einfachen und bequemen Art und Weise der Anbringung;
2) in der für den Locomotivführer leicht zugänglichen Lage;
3) in der gegen das Einfrieren und gegen andere Beschädigungen geschützten Lage;
4) in dem Fortfallen oder Unnöthigwerden der langen Speiserohre und der hisher gebräuchlichen Kesselventile;
5) in der durch die Construction bedingten Möglichkeit, den Apparat ohne weitere Störung und Schwierigkeiten selbst während der Fahrt auseinander zu nehmen und untersuchen zu können.

ad 1. Der Injector wird, wie in der Zeichnung angedeutet, wenn irgend thunlich, an der hinteren Stirnwand des Locomotivkessels (zu beiden Seiten des Regulatorhebels je einer) angebracht, und zwar in der Weise, dass der Dampf- resp. Wasserstrahl die Richtung von unten nach oben erhält. Das ganz im Innern des Kessels liegende Speiserohr S wird 600 bis 900^{mm} weit über den Feuerkasten hinaus bis in den cylindrischen Langkessel geführt, jedoch so, dass es unter dem niedrigsten Wasserstande des Kessels mündet. Das Dampfrohr D wird entsprechend hoch hinauf bis in den Dampfraum des Kessels geführt. Da beide Rohre (S und D) ganz im Innern des Kessels liegen, also keinen Dampfdruck auszuhalten haben, und deshalb der Zerstörung wenig ausgesetzt sind, so können sie aus mässig starkem Knpfer angefertigt werden. Die Anbringung der beiden Röhren muss aber so bewirkt werden, dass dieselben leicht aus dem Kessel fortgenommen werden können, um sie von Zeit zu Zeit reinigen zu können.

ad 2. Durch die Lage des Injectors hat der Locomotivführer denselben immer vor Augen und ganz in seiner Nähe; er kann daher denselben genau beobachten, und etwaige Arbeiten daran selbst während der Fahrt vornehmen.

ad 3. Gegen das Einfrieren ist der Apparat durch seine Lage vollständig geschützt. Das Einwickeln desselben, sowie der bisher gebräuchlichen Speiserohre und Kesselventile zum Schutz gegen Kälte ist daher unnöthig. Da der verbrauchte Dampf mit dem Speisewasser auf dem kürzesten Wege in den Kessel zurückkehrt, so ist der Wärme-Verlust, der bei den bisherigen langen Speiseröhren ganz erheblich war, auf ein Minimum beschränkt.

ad 4. Durch das Fortfallen der langen bisher üblichen Speiseröhren und Kesselventile wird, namentlich bei Anfertigung neuer Maschinen, eine erhebliche Kostenersparniss erzielt, so dass die geringen Mehrkosten für Beschaffung der etwas theurern Injecteure mehr als gedeckt werden.

ad 2. Durch Schliessung des Dampfhahnes B und des Wasser- resp. Kesselhahnes A und demnächstiger Beseitigung des Deckels C des Ventilgehäuses ist der Locomotivführer in den Stand gesetzt, selbst während der Fahrt den Injector, wenn derselbe einmal nicht functioniren will, in jeder Richtung hin zu untersuchen. Wie aus der Zeichnung leicht ersichtlich, lässt sich der Ventilkorb mit sammt der Wasserdüse vermittelst eines aus einem Drahte entsprechend gebogenen Hakens leicht nach oben aus dem Pumpengehäuse herauszichen und untersuchen. Auch das Dampfventil kann nach Beseitigung der Stopfbüchse nach unten herausgezogen und letztere, wenn nöthig, frisch gedichtet werden. Ein etwaiges Versagen der Injectenre durch Verstopfungen etc. ist daher ohne weitere Störung leicht zu beseitigen.

ad 6. Die Handhabung des Apparates ist äusserst einfach. Dazu ist aber nöthig, dass derselbe thnnlichst so hoch am Kessel angebracht wird, dass der sogenannte Schlabber- oder Ueberlauf-Hahn F höher liegt, als das höchste Niveau des Tenderwassers. Es wird dadurch der bei jedem Ingangsetzen der Pumpen sonst nöthige Gebrauch des Speisehahnes E unnöthig. Der Injector ist so construirt, dass er das Wasser auf eine bedentende Höhe ansangt; er kann daher thnnlichst hoch gelegt werden. Ist dieses ermöglicht, so ist die Handhabung folgende: Der Locomotivführer drückt nur den Hebel H, während alle Hähne geöffnet sind, etwas abwärts bis in die gezeichnete Stellung, die sich durch das Gefühl (vergrösserten Widerstand) bemerkbar macht. Dadurch wird das Dampfventil, welches aus zwei Theilen besteht, bei W in der Weise geöffnet, dass der Dampf durch die Durchbohrungen des Stiftes ausströmen kann, wodurch dann das Wasser angesangt wird. Sobald dieses geschehen, wird der Hebel H ganz herunter gedrückt, wodnrch dann der grössere Theil des Ventiles G sich öffnet, dem Dampfe vollen Zutritt

*) Herr Reinhert theilt uns noch mit, falls Bahnverwaltungen mit dem oben beschriebenen Rauchverzehrer einen Versuch machen wollen, es genüge, ihm den Plan der Locomotivfeuerbüchse, an welcher der Apparat angebracht werden soll, einzusenden, um die Zeichnungen zur Ausführung des Apparates liefern zu können. Anmerkung der Redaction.

gestattet und die Pumpe so in volle Thätigkeit gesetzt wird. Soll die Pumpe ausser Thätigkeit gesetzt werden, so hat der Locomotivführer nur durch Andrücken des Hebels das Dampfventil vollständig zu schliessen. Sämmtliche Hähne bleiben nach wie vor geöffnet; es ist zur Handhabung der Pumpe demnach nur ein einziger Griff nöthig. Die Hähne werden, wie leicht ersichtlich, nur zu ganz besonderen Zwecken gebraucht, und zwar E um den Wasserzufluss, wenn nöthig, zu regulíren, F wenn Dampf in den Kessel gelassen werden soll, und A und B wenn Reparaturen am Apparate nöthig werden.

Ist es nicht möglich, den Injecter so hoch anzubringen, als vorstehend angegeben, so ist es allerdings nöthig, bei jedem In- und Aussergangsetzen einen der Hähne E oder F zu öffnen resp. zu schliessen. Ohne dieses würde das Tenderwasser durch den Apparat gänzlich ablaufen können, ohne dass der Locomotivführer es merken würde.

Der vorstehend beschriebene Injecter ist schon seit 2 Jahren im Gebrauch, und zwar an Tender-, sowie auch an Personenzug-Locomotiven, während zu Güter- und Schnellzug-Maschinen diesethe Construction mit 8^{mm} Düsenweite (bei entsprechend grösseren äusseren Verhältnissen) angewendet wird. Beide Apparate genügen in ihren Leistungen den heutigen Ansprüchen in vollkommenster Weise.

Diese Injecteure werden für jedes Wasserquantum gefertigt; bis jetzt sind solche von 10 bis 200 Liter Leistungsfähigkeit pro Minute gebaut werden.

Dieselben arbeiten in den Dampfgrenzen von 2 bis 12 Atmosphären mit absoluter Sicherheit.

Weiteres über die neue Wagen-Reparatur-Werkstätte der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft bei Dortmund.

Nach Mittheilung von dem Vorsteher der Wagen-Verwaltung **Stirth.**

Zur Vervollständigung der auf Seite 209 des Organs mitgetheilten Beschreibung der verbezeichneten Werkstätte sind der Redaction noch folgende Notizen zugegangen:

Die erwähnten, ganz ausschliesslich zur Wagen-Reparatur bestimmten Werkstatts-Anlagen, sind die bedeutendsten dieser Art in Deutschland und vielleicht in ganz Europa. Ausser denselben besitzt die Köln-Mindener Bahn, zur Unterhaltung ihres aus 17134 Wagen aller Gattung bestehenden Fahrparkes mit 37582 Satzachseu, noch grössere Filial-Werkstätten in Deutzerfeld mit 460, in Minden mit 126, in Borbeck mit 95, in Giessen mit 62, in Siegen mit 54 in Emmerich mit 48 und in Hamburg mit 42 Arbeitern.

Die Grundfläche der neuen Anlage in Dortmund beträgt 11 Hectare 70 Are und nicht wie in dem früheren Artikel angegeben 10 H. 70 A.

Die Kosten für den Grunderwerb betragen 432,372 Mark; diejenige für die theils massive, theils hölzerne Einfriedigung rot. 88,000 Mark.

Die Bauteile musste, um dieselbe in das gleiche Niveau mit dem Rangirhahnhefe zu bringen und nachdem ein imposantes System von Entwässerungs-Kanälen ausgeführt war, durchschnittlich etwa $1^m,5$ aufgeschüttet werden und zwar mit einem Kostenaufwande von rot. 155,500 Mark.

Die Baukosten für die einzelnen Gebäude haben betragen:

		pro $\square^m$
1.	für den grossen Reparatur-schuppen . . . . . in Sa. M. 920,790 =	M. 42
2.	« die Anstreicherwerkstatt A, Lackirerei L, Sattler- und Polsterer-Werkstatt P « « « 544,663 =	« 76,49
3.	« die Deckenreparatur-Werkstatt D . . . . . « « « 47,654 =	« 77,42
4.	« die Schmiede S . . . . . « « « 100,606 =	« 56,89
5.	« das Kesselhaus K . . . . « « « 47,124 =	« 106,50
6.	« « Achsenreparaturhaus T « « « 41,578 =	« 48,18
7.	« Magazingebäude M . . . « « « 92,531 =	« 115
8.	« 4 Holzschuppen M 1 bis M 4 « « « 53,645 =	« 18,85
	Die Kosten der Entwässerungs-Anlagen . . . . . « 50,615	
	Die des gesammten Oberbaues mit Drehscheiben etc. . . « 326,770	
	Die der Wasserleitung . . . « 90,000	
	« « Gasleitung . . . . « 86,655.	

Die vollständige Fertigstellung der neuen Anlagen wird voraussichtlich die Summe von rot. 230,000 Mark noch erfordern, so dass sich die Gesammtbaukosten auf rot. 3,750,000 Mark belaufen werden.

Gusseisernes Pflaster für Strassen- und für Eisenbahn-Uebergänge aus der Eisengiesserei und Maschinenfabrik von Friedr. Haas in Lennep.

(Hierzu Fig. 5 und 6 auf Taf. J.

Die Dimensionen und Construction des gusseisernen Strassenpflasters, wie solches sich vortrefflich bewährt hat, sind die folgenden:

Die Länge der Gussstücke, der Längsrichtung der Strassen nach, messen $0^m,60$. Die Breite derselben, der Strassenbreite nach, $1^m,05$. Die Dicke derselben 76^{mm}, während das Gewicht ca. 100 Kilogrm. repräsentirt.

Die Breite des gusseisernen Pflasters in den Strassen ist $5^m,25$, demnach also fünf Reihen Pflaster-Gussstücke.

Man bereitet das Pflaster-Terrain vor, indem man eine

Lage Steinkiein in einer Höhe von 18cm schön gleichmässig ausbreitet, dieselbe genügend begiesst nnd gehörig feststampft, sodass selbige nur noch die Höhe von 15cm behält. Man egalisirt die Oberfläche noch durch Angabe einer dünnen Schicht Sand oder Kies. Jetzt legt man die Gusstücke an nnd neben einander, füllt die Oeffnungen der Gusstücke mit Kies aus nnd giebt dem Kies durch Feststampfen nnd wiederholtes Begiessen die erforderliche Festigkeit. Znm Ueberfluss kann man die Borden des gusseisernen Pflasters mit einer Reihe Steinpflaster schliessen.

Bei Strassenkrümmungen wendet man radial geformte Gusstücke an, deren Gestalt sich jedesmal nach der betreffenden stärkeren oder geringeren Krümmung zu richten hat nnd deren Modell durch Zeichnung leicht festgestellt wird.

Indem man rechtwinkelig geformte Gusstücke zwischen die radial geformten legt, kann man die grösseren Krümmungen überdecken.

Die Unterhaltnng des Pflasters geschieht, indem man zeitweise etwas Kies in etwa entstandene Höhlungen nachfüllt. Man thnt dies am besten bei feuchtem Wetter, um die Kosten des Bewässerns zu sparen.

Die Hanptvortheile des Pflasters sind:

1. Die rasche Herstellung,
2. Angenehmes Fahren anf demselben,
3. Nicht Glattwerden, weder im Sommer noch im Winter,
4. Unveränderlichkeit des Profils, selbst beim Transport sehr grosser Lasten,
5. Leichtes Anfthanen nach Frostwetter,
6. Geringe Unterhaltungskosten.

Bei Strassenübergängen über die Eisenbahnschienen ist das gusseiserne Pflaster besonders vortrefflich nnd von verschiedenen Eisenbahnen in letzter Zeit in Verwendung genommen worden, nnd dürfte wohl bald allgemein an diesen Stellen in Anwendnng kommen.

Für Hofräume, Thoreinfahrten ist das gusseiserne Strassenpflaster besonders vortheilhaft, da bei den alten Pflasterungen durch die immer gleichen Räderspuren sehr bald Vertiefungen und Zerstörung der Pflasterung eintreten, die ein fast stetiges Repariren und Erneuern derselben nöthig machen. Durch die Anlage des gusseisernen Pflasters sind diese Uebelstände dauernd vermieden nnd eine stets hübsch nnd eben bleibende Bodenfläche erzielt.

Die Ausführung der Gusstücke wird billigst übernommen aus eigens dazu passendem Rohmaterial in verschiedenen Mischungen von der Eisengiesserei nnd Maschinen-Fabrik Friedrich Haas in Lennep, ebendaselbst werden auch Probestücke zu Modellen an andere Giessereien überlassen gegen Vergütung von Mark 40. — Modellstücke zu Eisenbahnübergängen gegen Vergütung von Mark 60.

Der excentrische schwebende Stoss beim Eisenbahn-Oberbau.

Von **M. Bernstein**, Ingenieur der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn in Berlin.

(Hierzu Fig. 1—4 auf Taf. J.)

In Folgendem ist es versucht, den Nachweis zu führen, dass die bisher allgemein übliche Lagerung der Schwellen unter dem schwebenden Stoss der Eisenbahnschienen durch eine geringe Abweichung zu einem scheinbar wesentlichen Vortheil für das Gestänge zweigleisiger Bahnen verändert werden kann.

Ohne den Versnch einer genanen mathematischen Berechnung zn machen, die bei der vielfachen Einwirknng von Nebenumständen Annahmen erforderte, dnrch welche das Resultat nm ebensoviel von der Wirklichkeit entfernt würde, als es ihr durch die Schärfe der Rechnung näher zu bringen möglich wäre, nnd ohne anf eine weitere naheliegende Kritik der Lage der übrigen Schwellen einzugehen, sei hier znnächst der Gedankenzng klar gelegt, welcher zn jener in Vorschlag zu bringenden Abweichung führte nnd es sei erlaubt schon hiermit zu Versnchen aufzufordern, da sie ohne jegliche Schwierigkeiten ausgeführt werden können nnd da eine bestimmte Entscheidnng über die Zweckmässigkeit des Vorgeschlagenen wohl nur von diesen zu erwarten ist.

Nachdem durch die Anwendung von verstärkten Laschen (Winkellaschen) in Bezng auf die Tragfähigkeit des Schienenstosses ein den Anforderungen dem Anschein nach in jeder Beziehung genügendes Resultat erzielt ist, bleibt für die Güte der Stossverbindung die Forderung bestehen, das Schlagen der Schienen beim Uebergang des Rades von einem Schienenende auf das andere gänzlich zu beseitigen.

Wenn auch dieses Schlagen durch die stärkeren Laschen schon bedeutend geringer geworden ist, so muss die gänzliche Beseitigung desselben doch als von höchster Wichtigkeit erscheinen, weil die Abnntzung von Transportmitteln nnd Schienen, die Unbequemlichkeit der Fahrt und der Zugwiderstand zum grossen Theil hiervon herrühren.

Rnht ein Rad anf dem Ende einer Schiene, so wird zwar das Ende der anstossenden Schiene vermittelst der Laschenverbindung ebenfalls heruntergebogen, wie die direct belastete Schiene; aber die Durchbiegung der letzteren ist grösser als die der ersteren. Die Folge hiervon ist, dass das Rad gegen die hervorstehende Ecke der nächsten Schiene stösst, und zwar mit einer Heftigkeit, welche der Fahrgeschwindigkeit des Zuges entspricht.

Diese Thatsache findet ihre Erklärung in dem Umstand, dass die Laschen niemals beide Schienenenden eines Stosses absolut fest nmschliessen. Der kinetische Schluss zwischen Laschen und Schienen wird vielmehr erst in Folge einer Durchbiegung der direct belasteten Schiene hergestellt. Selbst wenn anfänglich ein absoluter Schluss vorhanden wäre, so würde derselbe doch durch die wiederholten Stösse der aufschlagenden Räder aufge-

hoben werden, indem sich das Material der Laschen und Schienen an den äussersten Enden etwas zusammendrückt, so dass ein kleiner Spielraum zwischen beiden entsteht. Es ist aber auch niemals anzunehmen, dass die Kalibrirung in den beiden Schienenenden eines Stosses absolut gleich ist. Die stärkere Schiene verbindert dann allemal den sicheren Anschluss der Lasche an die schwächere. Welche von beiden Schienen aber auch die stärkere sein mag, immer wird die direct belastete Schiene sich dieser Last entsprechend durchbiegen, während die aufgefahrene Schiene erst nach einer gewissen Durchbiegung der abbefahrenen Schiene und nach der Durchbiegung der Lasche, sich der auf sie übertragenen Last entsprechend, senken wird. Das Rad wird daher stets gegen eine höher stehende Kante der nächsten Schiene anfahren.

Um diesem Uebelstande zu begegnen wäre es denkbar wie in Fig. 1 angedeutet ist, eine Hebelvorrichtung zu construiren, welche die Durchbiegung der ersten Schiene in vergrössertem Maasse auf die zweite überträge (nur für zweigleisige Bahnen); oder etwa nach Fig. 2 mit Hülfe von ein Paar gebogenen zusammengenieteten Blechen, die Durchbiegung der ersten Schiene auf das directeste der zweiten mitzutheilen, ohne die Dilatation zu beeinträchtigen (für eingleisige Bahnen). Es ist indessen vorauszusehen, dass sich bei diesen Vorrichtungen andere Uebelstände einfinden würden. Für schwache Laschen älterer Constructim würden dagegen die obigen Stossverbindungen eine vortheilhafte Verwendung bieten.

Für zweigleisige Bahnen, welche ja die überwiegende Mehrzahl aller Strecken bilden, lässt sich aber der Zweck auf eine viel einfachere Weise erreichen.

Legt man nämlich den Schienenstoss nicht in die Mitte zwischen beide Schwellen, sondern so, dass das abbefahrene, direct belastete Schienenende das kürzere wird, so wird auch die Durchbiegung dieses Schienenendes dem kleineren Hebelarm entsprechend kleiner werden, während die Durchbiegung des anderen Schienenendes sich vergrössert. Es wird sich also eine Lagerung finden lassen, bei welcher die Durchbiegungen beider Schienen gleich gross sind, so dass ein Gegenstossen des Rades gegen eine höher stehende Kante der aufbefahrenen Schiene nicht mehr stattfindet.

Figur 3 zeigt eine Anordnung der Schwellenlage nach der obigen Idee, also einen «excentrischen schwebenden Stoss.» Die Differenz in den Längen der beiden Schienenenden beträgt hier 60^{mm}. Es ist wohl keine Frage, dass die hierdurch hervorgerufene Verlängerung des einen Schienenendes um nur 30^{mm} ohne Bofürchtung für die Tragfähigkeit bei allen 5zölligen Schienen ausgeführt werden kann.

Für den sanften Uebergang des Rades von einem Schienenende auf das andere wirkt bei dieser Anordnung aber noch ein zweiter Umstand besonders günstig: das ganze Gestänge bildet gleichsam einen auf vielen Stützpunkten ruhenden, continuirlichen Träger. Bei der gewöhnlichen Gleislage befindet sich der Stoss der Schienen gerade da, wo die elastische Linie dieses Trägers den kleinsten Krümmungsradius, resp. eine Discontinuität hat. Bei der nenen Anordnung wird der Stoss in den Wendepunkt der elastischen Linie, oder doch sehr nahe an denselben gebracht (cfr. Fig. 4). Hierdurch wäre jede Möglichkeit einer Discontinuität der Curve vermieden.*) Das Princip, den Stoss zweier Constructionsthelle in den Wendepunkt der elastischen Linie zu verlegen, wird bekanntlich bei continuirlichen Trägern vielfach angewendet. Da man im Wendepunkt kein Biegungsmoment zu übertragen hat, so brauchte man den Gurtungsquerschnitt, also im vorliegenden Falle Kopf und Fuss der Schiene, nicht zu ersetzen, sondern nur den Steg. Es ist aber zu bedenken, dass sich der Wendepunkt beim Herüberrollen der Last mit verschieht und dass er im Moment des Ueberganges eines Rades dem Anflager um so näher liegt, je einseitiger sich der Stoss befindet. Die vortheilhafteste Entfernung des Stosses von der Mitte wird sich nur durch Versuche feststellen lassen. Bei 5zölligen Gusstahl-Schienen kann der Stoss noch mit voller Sicherheit für die Tragfähigkeit 160^{mm} aus der Mitte liegen.

Es steht zu erwarten, dass das vorgeschlagene Arrangement auch auf die Stossschwellen von günstigem Einfluss sein wird. Bei der normalen Gleislage hatte die zweite Stossschwelle jedenfalls durch das Aufschlagen der Räder sehr stark zu leiden und veranlasste, nachdem sie selbst locker geworden, auch das Lösen der ersten Stossschwelle. Die Verlegung des Stosses nach der ersten Schwelle zu, würde diesen Uebelstand alleiu schon mildern, selbst wenn der Uebergang des Rades hierdurch nicht zugleich ein viel sanfterer würde.

Im Begriff das obige dem Drucke zu übergeben, finde ich, dass bereits H. Schmidt in seinem Artikel «Vorschlag zu allgemeinen Profilen für Eisenbahnschienen» (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architecten-Vereins Jahrgang 1868) durch Rechnung nachzuweisen versuchte, dass für die Tragfähigkeit des Stosses bei zweigleisigen wie eingleisigen Bahnen eine stark excentrische Lage desselben vortheilhaft ist. Der Stoss sollte hiernach etwa in $^2/_{10}$ der Stützweite liegen. Der Zweck, den H. Schmidt zu erreichen strebte, seine ganze Untersuchungsmethode und das Ergebniss derselben, die ausserordentlich starke Excentricität, sind aber von dem im Obigen Vorgeschlagenen wesentlich verschieden.

H. Schmidt ging bei seiner Rechnung von der Annahme aus, dass die stärkste Beanspruchung der Schienen eintritt, wenn sich die erste Achse einer Lastzugmaschine mit etwas über 1^m Achsenstellung zwischen den Schwellen befindet.

Bei gleichmässiger Schwellentheilung wird dann das unter dieser Achse liegende Schienenstück, welches die stärkste Beanspruchung erleidet, als ein einerseits eingespannter andererseits frei anfliegender Träger angesehen. Mit dieser Annahme wird das Profil der Schiene berechnet und sodann unter denselben Bedingungen die Beanspruchung der Lasche untersucht. Die Zusammenstellung der beiden Umhüllungscurven der positiven Momente über den Stützen und der negativen Momente, zwischen denselben, welche entstehen, wenn die qu. Achse alle Stellungen zwischen den Schwellen einnimmt, führt nun zu dem Schlusse, dass der Stoss am vortheilhaftesten da liegt, wo sich jene Curven schneiden, weil von diesem Punkte aus die Maximalmomente nach beiden Seiten hin aufsteigen. Dies ergiebt die excentrische Lage des Stosses, bei welchem, für zwei-

*) Eine geringe, ganz unwesentliche Discontinuität bleibt natürlich immer wegen des kleineren Trägheitsmomentes der Laschen gegenüber dem der Schienen.

gleisige Bahnen, eine durchgehende Schwellentheilung von $0^m,95$ beibehalten werden kann.

In der Schlussfolgerung dieser Rechnung und in allen zugehörigen Figuren hat sich leider ein bedauerlicher Fehler eingeschlichen. Aus der Rechnung musste ohne Weiteres resultiren, dass der Schienenstoss für zweigleisige Bahnen diesseits der Mitte der Schwellentheilung zu verlegen ist. H. Schmidt aber verlegt den Stoss unerklärlicherweise jenseits der Mitte. Abgesehen von diesem Fehler aber leidet die ganze Rechnung H. Schmidt's daran, dass sie nur für einen einzigen momentanen Fall der Belastung stimmt; nämlich den, in welchem das «erste» Rad einer Lastzugmaschine mit sehr enger Achsenstellung über dem Stoss steht.

Befindet sich das letzte Rad der Maschine über dem Stoss, so vertauschen die Stützpunkte, auf welchen die Schiene als frei anfliegend und als eingeklemmt betrachtet wurde ihre Rolle vollständig, so dass die Schiene wie die eines in beiden Richtungen befahrenen Gleises beanspruchet wird. Für ein solches Gleise ist indessen nach H. Schmidt's Rechnung, unter denselben Annahmen wie oben, eine engere Schwellentheilung über dem Stoss erforderlich. Diese letztere aber schliesst die Annahme, auf welcher die ganze Rechnung basirt, nämlich dass das Schienenstück als einerseits eingespannt, andererseits frei aufliegend betrachtet werden kann, vollständig aus; denn hierfür wären Locomotiven mit weniger als 1^m Achsenstellung erforderlich, die wohl kaum existiren.

Es mag derzeit gerechtfertigt gewesen sein, die Stossverbindung einzig und allein nach ihrer Tragfähigkeit zu untersuchen. Nachdem die letztere heute in hinreichendem Maasse erlangt ist, stellt sich die Aufgabe einen möglichst sanften Uebergang des Rades von einem Schienenende auf das andere durch die Laschenverbindung herzustellen. Hierfür ist es nöthig die Beanspruchung der Laschen an der Uebergangsstelle und zwar in dem Moment des Ueberganges eines Rades zu untersuchen; während die Beanspruchung an den übrigen Stellen für diesen Zeitmoment und alle sonstigen Beanspruchungen anderer Zeitmomente erst in zweiter Linie zu berücksichtigen sind.

Aus diesen Gesichtspunkten, welche von denjenigen H. Schmidt's wesentlich verschieden sind, ist der im Obigen dargelegte Vorschlag hervorgegangen.

Da das hierfür erforderliche Arrangement der Schwellenlage gegenüber der jetzigen Anordnung absolut keine Mehrkosten erfordert, während es scheinbar so ausserordentliche Vortheile bietet, so glaubt der Unterzeichnete allen Verwaltungen die Verlegung einiger Probestrecken mit excentrischem schwebenden Stoss anempfehlen zu dürfen. Vergleichende Versuche mit dem Clauss'schen Gleisindicator und dem Holzt'schen Dynamometer werden es bald erkennen lassen, ob der practische Erfolg den Erwartungen entspricht, welche man der Theorie nach aufzustellen geneigt sein möchte.*)

Berlin, im Juni 1876.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Oesterreicher's eiserner Querschwellen-Oberbau.

Der Ingenieur und Betriebsleiter der Lemberg-Czernowitz-Jassy Eisenbahn Carl Oesterreicher schlägt den nachstehend beschriebenen eisernen Querschwellen-Oberbau vor, um die alten ausrangirten und zum Befahren nicht mehr verwendbaren Schienen — welche sich bei allen etwa zehn Jahre bestehenden Eisenbahnen in grossen Massen ansammeln und deren Abgabe an die Eisenwerke, wegen der jetzt herrschenden andauernden Calamitäten in der Eisenindustrie, nicht thunlich ist, da jedes Hüttenwerk Ueberfluss an Rohmaterial, aber keinen Absatz für dasselbe hat — unverändert in grösseren Mengen sehr geeignet benutzen zu können.

Die Höhe der 7^m langen normalen Fahrschiene beträgt 120^{mm}, die Dicke des Stegs 12^{mm}, die Breite des Kopfes 57^{mm}, die Breite des Fusses 110^{mm}. Diese Fahrschiene liegt auf 8 Querträgern, die Entfernung der ersten zwei Querträgern vom Schienenstosse soll 231^{mm} betragen; von diesem sollen die nächsten Querträger je 896^{mm} entfernt sein und der übrig bleibende Schienentheil noch durch 4 Querträger in je 950^{mm} Entfernung unterstützt werden.

Die Querträger sollen aus altem Schienenmaterial gewonnen und deren Länge $1^m,896$ betragen, falls alte 18′ lange Schienen in 3 Theile zerhauen werden; der Querträger selbst ist daher eine einfache 23pfündige alte Eisenschiene, deren Höhe (bei dem Profil der Lemberg-Czernowitzer Eisenbahn) $= 107^{mm}$, die Dicke des Steges $= 21^{mm}$, die Breite des Kopfes $= 57^{mm}$ und die Breite des Fusses $= 112^{mm}$ ist. Bei 15′ langen Schienen können diese Querträger $2^m,37$ Länge erhalten.

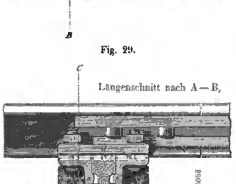
Die Befestigung der Fahrschiene an den Querträgern geschieht wie nebenstehende Fig. 28 und 29 erläutern durch zwei ⊐- oder winkelförmige Laschen a a aus Walzeisen an jedem Stützpunkte und durch drei Stück horizontale Schrauben. Diese winkel- oder ⊐förmige Laschen sollen an dem einen Ende an den Verticalrippen eingesägt und wie bei b b zu ersehen ist, senkrecht abgebogen werden, um dem Seitenschub im Schotterbett besseren Widerstand leisten zu können. Ihre Breite beträgt am Kopf $76\frac{1}{2}^{mm}$, am Fuss $161\frac{1}{2}^{mm}$, ihre Höhe 96^{mm}, ihre Länge 500^{mm}, und ihre geringste Dicke 10^{mm}. Statt der ⊐förmigen Laschen können auch einfachere Winkellaschen verwendet werden und zwar mit einer am Kopfe $161\frac{1}{2}^{mm}$ breiten

*) Ein vorläufiger Versuch mit einem Clauss'schen Gleisindicator auf obiger 1 Kilometer langer Strecke der Berlin-Anhalter Bahn hat dem Anschein nach ein günstiges Resultat geliefert und stehen weitere Versuche demnächst in Aussicht. Anmerk. der Red.

Winkelplatte, während der Winkel am Fuss wegfällt. Diese abweichende Construction dürfte aber weniger zu empfehlen sein, da diese Winkellaschen ihre Auflagerfläche unmittelbar an der Oberfläche der Schetterbettung erhalten und wegen ungenügendem Eingreifen in die Bettung nicht gehörig festliegen werden.

Fig. 28.

Fig. 29.



An jedem Stützpunkte ist eine der Neigung der Schiene entsprechende gewalzte Unterlagsplatte c von 180^{mm} Breite, 210^{mm} Länge und der kleinsten Dicke von 7^{mm} befestigt.

Die Befestigung der Fahrschiene auf den ⊐förmigen Laschen der Querträger erfolgt mittelst winkelförmiger Auflagerschuhe (Deckplättchen) d, d von 10^{mm} Stärke und 4 verticaler Schrauben von 21^{mm} Spindeldicke, welche gleichzeitig durch die Unterlagsplatten und die oberen Rippen der ⊐förmigen Laschen hindurchtreten. Sämmtliche Schrauben sind mit Arretirungsplättchen eigner Art versehen, zu welchem Zwecke auch die Deckplättchen d mit einem nach oben gerichteten 3^{mm} hohen Rande versehen sind.

Die Längenverschiebung der Fahrschiene soll durch entsprechende Winkel an der Aussenlasche, welche bei dem schwebenden Stoss zwischen den Deckplättchen d d ausgehauen sind, verhindert werden.

Da dieser Oberbau eine genügende Auflagerfläche bietet (dieselbe beträgt für 2 Platten und Schienen an der ungünstigsten Stelle pro laufenden Meter Gleis mindestens 0,505$^{□m}$; am Schienenstosse aber, selbst der schwächsten Stelle, 0,960$^{□m}$); die Spurweite und Neigung der Fahrschiene unverrückbar ist, daher die Lage in der Bettung ungleich sicherer als bei hölzernen Querschwellen sein muss, auch das Reguliren des Gleises (Ausrichten und Unterstopfen) sowie die Entwässerung ebenso gut als bei Holzschwellen erfolgen kann, so verdient diese oder eine ähnliche Construction, welche eine geeignete Verwendung des alten Schienenmaterials möglich macht und auf die Dauer jedenfalls billiger als mit hölzernen Querschwellen kommt alle Beachtung der Bahnverwaltungen.

Hr. Oesterreicher berechnet die Anschaffungskosten für 1000 lanf. Meter Gleise nach seinem System (ohne Fahrschienen und Schotter) und bei schwebendem Stosse im Maximum auf 12,000 fl. öst. W. und sollen dieselben nach 40 Jahren durch die 4 malige Erneuerung der eichenen Querschwellen und deren Kosten bei der Schwellenauswechslung mehr als aufgewogen werden.

Unserer Ansicht nach lässt sich dieses System noch bedeutend einfacher und billiger einrichten, sowie in manchen Stücken noch verbessern. So kann namentlich die Unterlagsplatte zur Herstellung der Schienenneigung ganz entbehrt werden, wenn man die alten Schienen für die Querträger in der Mitte entsprechend aufhiegt, ferner kann die Breite der obern Schenkel der ⊐förmigen Laschen von 76½^{mm} ganz gut auf 60^{mm} reducirt werden. Ebenso dürfte es sich empfehlen, den unteren Schenkel wie in Fig. 29 punktirt angedeutet, schräg nach unten gehogen und mit einem winkelförmigen Rande auszuwalzen, wodurch die Herstellung erleichtert und ein tieferes Eingreifen in die Bettung, sowie ein besseres Unterstopfen ermöglicht wird.

(Nach Zeitschr. des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereins 1876, S. 133.)

Oberbau der Festiniog-Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 7 und 8 auf Taf. J.

Die im Jahre 1832 concessionirte und anfänglich für Pferdebetrieb eingerichtete Festiniog-Eisenbahn wurde 1863 für den Personenverkehr eröffnet und seit dieser Zeit mit Locomotiven befahren. Die Spurweite beträgt nur 590^{mm} (= 1′ 11½″ engl.); die Bahn beginnt im Hafen von Portmadoc, indem sie auf einem 820^{m} langen Damm einen Meeresarm überschreitet, stellt sie die Verbindung mit den wichtigen Schieferbrüchen im Festiniogthale in North-Wales her und hat eine Totallänge von 21,3 Kilometer. In der Nähe der Schieferbrüche theilt sich die Linie in verschiedene Zweige, welche sämmtlich aus geneigten Ebenen mit Steigungen von 20 bis 130$^{0}/_{00}$ bestehen. Auf diesen geneigten Ebenen geschieht der Betrieb mittelst Drahtseilen, die am oberen Ende der Bahn über eine Rolle laufen, so dass die beladenen Wagen hinunterfahren, während die leeren hinaufgehen. Auch auf der mit Locomotiven befahrenen Hauptlinie ist die Steigung eine nnunterbrochene und beträgt auf der ganzen Länge im Mittel 10,87$^{0}/_{00}$, das Maximum ist 12,528$^{0}/_{00}$ und das Minimum 5,376$^{0}/_{00}$ mit Ausnahme des erwähnten Hafendammes, welcher fast horizontal ist, während auf Zweiglinien, welche nur für Güterverkehr bestimmt sind, Maximalsteigungen von 16,48$^{0}/_{00}$ vorkommen.

Die Bahnlinie durchzieht eine wilde romantische Gegend; die Tiefe des grössten Einschnittes beträgt 8^{m},25 und die Breite desselben nur 2^{m},4; die vielfach in scharfen Curven vorkommen-

den Dämme sind oben nur 3m breit, die Böschung beträgt meist 1:6 und der bedeutendste Damm ist 18m hoch; die meisten Dämme sind ganz aus Stein oder durch Futtermauern mit Erdfüllung hergestellt. Die Bahn durchzieht 2 Tunnels von 55 und 664m Länge.

Die zahlreichen fast in einer ununterbrochenen Reihenfolge sich folgenden Curven haben meist 140 und 160m Radius; die schärfste Curve, welche beinahe einen Halbkreis bildet, hat nur 35m,20 Radius; ausserdem kommen solche von 45, 50, 60, 80 und 100m Radius vor. Die Curven sind sämmtlich parabolisch gemacht, wodurch sie im Scheitel schärfer, dagegen ist der Uebergang in die gerade Linie ein sehr allmählicher und das Ein- und Ausfahren wird bedeutend erleichtert.

Die Brücken sind mit Ausnahme einer Blechträgerbrücke sämmtlich gewölbt; ausserdem kommen mehrere eiserne Fussgängerstege über der Bahn vor.

Die Schienen hatten anfänglich einen T-förmigen Querschnitt ohne Fussflantsche und wogen pro lauf. Meter nur 7,94 Kilogrm., später wurden sie durch solche von 14,88 Kilogrm. pro Meter von ähnlichem Querschnitt ersetzt; dieselben waren $5\frac{1}{2}$—6m lang. Vor einigen Jahren wurden auch diese entfernt und durch Doppelkopfschienen, welche von gusseisernen Stühlen getragen worden, ersetzt. Dieselben wiegen 24,14 Kilogrm. pro lauf. Meter und werden am schwebenden Stosse, wie die Fig. 7 und 8 auf Taf. J erläutert, mittelst Feder-Laschen nach Doring's System verbunden. Ausserdem liegen unter den Stossschwellen noch kurze Langschwellen, welche mit den Querschwellen verschraubt sind und auf solche Weise einen Rahmen bilden, welcher die Schienenverbindung steifer macht und unterstützt.

Die Querschwellen haben eine Länge von 1m,37 eine Breite von 0m,23, eine Höhe von 0m,115 und die Entfernung derselben beträgt 0m,92, sowie an den Stössen 0m,61. In den schärfsten Curven ist die äusserste Schiene um 76mm überhöht. Die Länge der Ausweichsgleise in den Bahnhöfen beträgt 180 bis 360m und die Entfernung der Gleise 1m,37—1m,83.

(Auszug aus Spooner's «Narrow Gauge Railway».)

Bahnhofseinrichtungen.

Der Umbau des Bahnhofes in Hannover.

Am 15. Mai cr. ist der provisorische Bahnhof der Hannoverschen Staatsbahn zu Hannover eröffnet und der bisherige Personen-Bahnhof geschlossen worden.

Die Lage des ersteren ist ca. 2 Kilom. von der Mitte der Stadt entfernt, im Osten derselben direct neben dem Hannover-Altenhekener Localbahnhofe, mit diesem durch Niveauübergang unmittelbar verbunden.

Der provisorische Bahnhof ist angelegt, um den Umbau und die Höherlegung des alten Bahnhofes vornehmen zu können. Der hierherige alte Bahnhof datirt aus den Anfängen des Eisenbahnbaues in Deutschland, nämlich aus den Jahren 1842/43 und wurde derzeit ausserhalb der Stadt Hannover angelegt. Durch den raschen Aufschwung der Stadt, namentlich durch die Erhaunng des im Norden der Stadt liegenden Stadttheiles ist der Bahnhof allmählich vollständig in die Stadt hineingezogen worden und sind dadurch grosse Unzuträglichkeiten, sowohl für den Strassen- als für den Bahnverkehr erwachsen.

Da Bahnhof- und Strassenterrain in gleicher Höhenlage sich befinden, so kann die Verbindung beider Stadthälften nur durch Niveauübergänge geschehen, deren Schliessung jedesmal eine erhebliche Verkehrsstockung im Gefolge hat. Augenblicklich vermitteln 13 Niveauübergänge auf die nur kurze Strecke von 2.500 Meter den Verkehr über die Bahn.

Schon seit längerer Zeit war daher Seitens der Eisenbahn-Verwaltung der Plan gefasst, einen Umbau des Bahnhofes vorzunehmen.

Projecte wurden in mehrfacher Hinsicht bearbeitet und von diesen das im Nachstehenden näher skizzirte an der Stelle des jetzigen alten Bahnhofs gedachte Umban-Project zur Ausführung bestimmt.

Der alte Bahnhof bestand aus:

1) dem Personenbahnhof, am Ernst-August-Platze liegend, zugleich die Werkstätten enthaltend;
2) dem Güterbahnhofe auf dem Packhofe;
3) dem Productenbahnhofe auf dem Hagen- und Postkampe;
4) dem Rangirbahnhofe auf der sogenannten Strangriede in der Nähe des Dorfes Hainholz.

(Eine Skizze dieser Situation befindet sich in der Zeitschrift des Hannover'schen Architecten- und Ingenieur-Vereins XVIII. Jahrgang 1872, Seite 187).

Vom Personenbahnhofe ausgehend schliessen sich diese einzelnen Theile nach Westen zu in der Reihenfolge an einander an, dass zuerst der Güterbahnhof, dann der Productenbahnhof und darauf der Rangirbahnhof folgt.

Der Güterbahnhof liegt südlich der Fahrgleise, während Producten- und Rangirbahnhof auf beiden Seiten derselben sich befinden.

Der Bahnhof Hannover ist Durchgangsstation und zwar kreuzt sich daselbst die von Osten nach Westen gehende Linie Berlin-Cöln mit der von Süden nach Norden führenden Linie Frankfurt a. M.-Hamburg. Wird angenommen, dass der letztere Verkehr in künftigen Zeiten durch eine directe Linie Hannover-Walsrode-Hamburg vermittelt wird, so treten die Linien Hannover-Uelzen-Harburg und Hannover-Bremen als selbstständige Seitenrouten zu den vorbezeichneten beiden Hauptronten hinzu.

Ausser den erwähnten Linien kommt für das Neubauproject noch die Hannover-Altenhekener Bahn in Betracht, die bis jetzt nur einen Localbahnhof an der Ostseite der Stadt besitzt, demnächst aber in den Centralbahnhof mit eingeführt werden soll.

Der leitende Gedanke bei Aufstellung des Umbanprojectes war der, Niveaukreuzungen der Bahnen unter sich, so wie auch mit den Strassenzügen der Stadt zu vermeiden.

Es soll daher, durch Terrainverhältnisse bedingt, die Frankfurt-Hamburger Linie (in der projectirten directen Trace über Walsrode) westlich des Personenbahnhofs über die Linie Berlin-Cöln hinweggeführt und der Bahnhof selbst so hoch angelegt werden, dass eine Unterführung der sämmtlichen Strassen sich ermöglichen lässt. Zur Unterführung der Strassen hat sich eine Anfhöhung des jetzigen Bahnplannms um ca. 4^m als nöthig erwiesen.

Die hohe Lage beschränkt sich jedoch nur auf den Personenbahnhof; Güter- und Productenbahnhof werden dagegen in Terrainhöhe gelegt, da dieselben so situirt sind, dass irgend frequente Strassenzüge nicht tangirt werden.

Personen- und Eilgutstation wird an der Stelle des bisherigen Bahnhofs am Ernst-August-Platze belassen, der Güter- und Productenbahnhof dagegen etwas nach Westen hin verschoben.

Die Werkstättenanlage in der Stadt wird gänzlich aufgegeben und nordwestlich vom Rangirbahnhofe, hinter dem Dorfe Herrenhausen eine Central-Werkstätten-Anlage mit Arbeiter-Colonie, die bereits erheblich weit im Bau vorgeschritten ist, in directer Verbindng mit dem Rangirhalnhofe Hainholz vorgesehen.

Bei den Personengleisen der Strecke Hannover-Wunstorf (Hauptronten Hannover-Minden nnd Hannover-Bremen) wird eine ausgedehntere Correctur noch aus dem Grunde vorgenommen, um dieselben aus ihrer gegenwärtigen Lage inmitten des Rangirbahnhofs Hainholz zu entfernen und unabhängig von dem Rangirverkehre daselbst an der Nordseite des Rangirbahnhofs entlang zu führen. Die qn. Personengleise behalten deshalb noch auf eine längere Strecke ausserhalb des engeren Stadtgebietes die erhöhte Lage bei und haben ausser mehrfachen Wegenterführungen an Gleisen noch die für die directe Bahn Hannover-Hamburg projectirten, jedoch vorläufig noch nicht zur Ausführung kommenden 2 Gütergleise, sowie die noch weiter westlich gelegenen Verbindungsgleise mit dem neuen Werkstättenbahnhofe zu übersetzen.

Die Ausdehnung der erforderlichen Gleisumbauten ergiebt sich aus der nachfolgenden Zusammenstellung.

Die Rampenauslänfe der zu erhöhenden Bahnstrecken in das alte Bahnniveau liegen:

a) in der Richtung nach Berlin um 2,400^m,
b) in der Richtung nach Minden nm 5,500^m,
c) in der Richtung nach Cassel um 2,700^m,
d) in der Richtung nach Hamburg (der projectirten directen Linie) um ca. 3000^m von der Mitte des Personenbahnhofs entfernt.

Die neue Personenstation wird durch ein am Ernst-Angust-Platze stehendes Empfangs-Gebäude von 170^m Länge südlich begrenzt.

Die gesammten Expeditions- und Warteräume liegen in der Höhe des Ernst-Angust-Platzes, also nm ca. 4^m unter dem künftigen Schienenniveau. 3 Tunnels von 7 resp. 2×3^m Weite führen unter den Gleisen zu breiten Treppen, die mit den Perrons communiciren.

Das Gepäck wird durch Gepäcktnnnels, deren Weite 3^m,5 beträgt, mittelst hydraulischer Hebevorrichtungen auf besonders zu diesem Zwecke angelegte schmälere Gepäckperrons gehoben, um von hier aus, ohne Berührung mit dem Publikum, direct in die Wagen verladen zu werden.

Der Personenbahnhof erhält im Ganzen 10 durchgehende Gleise von denen das nördlichste für die bis Wunstorf die Cöln-Hannover'schen Gleise benutzende Ronte nach Bremen bestimmt ist. Dann folgen die Cöln-Berliner Gleise, daranf die 2 Gütergleise, ein Passagiergleis, die Frankfurt-Harburger Gleise und schliesslich 2 Hannover-Altenhekener Gleise. Die Ueberdeckung der Gleise geschieht durch 2 je 37^m,125 Spannweite haltende eiserne Hallen.

Der Güterbahnhof enthält ein 200^m langes hufeisenförmiges Gebäude, dessen Langseiten für An- resp. Abfuhr der Güter bestimmt sind nnd dessen Kopfseite durch das Expeditionsgebäude gebildet ist.

Zwischen den beiden Langseiten befinden sich 8 Gleise, von denen die beiden äusseren durch die Schuppen überdeckt werden und zum Ent- resp. Beladen der Wagen bestimmt sind.

Die übrigen 6 nicht überdeckten Gleise dienen zur Aufstellung der nach bestimmten Richtungen gehenden Wagen, so dass im Schnppen selbst ein Rangiren sofort stattfinden kann. Zur Ansführung dieser Manipnlationen sind sämmtliche Gleise durch Drehscheibenreihen und Schiebebühnen verbunden.

Der Productenbahnhof ist in der Weise projectirt, dass Gruppen von kurzen Doppelgleisen gebildet sind, die für sich je ein Zuführungsgleis besitzen.

Was die Ausführung des Umbaues des Bahnhofs anbelangt, so ist zn bemerken, dass der alte Bahnhof als Personenbahnhof vollständig geschlossen ist. Nur Locomotivschuppen, Werkstätten und Güterschuppen einschliesslich des Productenbahnhofs müssen an der jetzigen Stelle noch verbleiben, bis die Anlagen des neuen Werkstättenbahnhofs, sowie des Güter- und Productenbahnhofs fertig gestellt sein werden.

Der Neubau ist hiernach trotz der vorangegangenen Errichtung einer provisorischen Personenstation ausserhalb der Stadt, insofern sehr beschränkt und mit Schwierigkeiten verhnnden, als zur Aufrechterhaltung des Betriebes 3 tiefliegende Gleise durch das Umbanterrain in der ganzen Ausdehnung des Stadtgebietes geführt werden müssen, welcher die verschiedenen noch im Betriebe befindlichen vorbezeichneten Anlagen theils auf der Nordseite, theils auf der Südseite anschliessen müssen; es werden namentlich Ueberkreuzungen der Bau- und Betriebsstrecken erforderlich.

Die Wiederverlegung des Personenverkehres in die neue Personenstation soll im Jahre 1879 erfolgen. Ein weiteres Baujahr wird alsdann noch erforderlich sein, nm den Neubau an denjenigen Stellen zu schliessen, welche inzwischen für die tiefliegenden Betriebsgleise reservirt bleiben müssen.

(Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1876, S. 919.)

Einführung des elektrischen Lichtes auf dem Nordbahnhofe in Paris.

Auf S. 165 des Organs brachten wir die Notiz, dass die Nordbahn in Paris zur Beleuchtung des Warte- und Gepäck-

saales das elektrische Licht versuchsweise benutzte. Nach einer neuesten Mittheilung der »Revue industr.« hat diese Bahn-Gesellschaft mit Rücksicht auf die guten Resultate definitiv beschlossen, nicht allein in den Gepäckräumen, wo nur zeitweise Dienst ist, sondern auch auf den Verladungs-Quais des Güter-Bahnhofes von La Chapelle statt des Gases elektrisches Licht zu benutzen, um dadurch die Nachtarbeiten zu erleichtern.

Drei Gramme'sche Maschinen in einer Stärke von je 100 Carcel-Lampen sind zu diesem Zwecke aufgestellt und die beständig in der Praxis dieses Beleuchtungs-Modes beobachteten Resultate berechtigten zu dem Gedanken, dass dem Beispiele der Nordbahn bald andere folgen werden.

(Grothe's polyt. Zeitung 1876, S. 385).

Personenhalle in dem Centralbahnhofe zu New-York.

Nach dem Scientific-American 1875, p. 399 ist die für die New-York-Hudson-River-, die New-York-Harlem- und die New-Haven-Eisenbahn bestimmte Personenhalle 199m lang und 61m breit. Das Dach wird von 32 halbkreisförmig gekrümmten Fachwerksträgern unterstützt, welche 6m,20 Abstand haben. Der Kämpfer liegt 6m,10, der höchste Punkt des Daches 28m,65 über Schienenoberkante. Die Beleuchtung der Halle erfolgt durch einen im Scheitel des Bogens angebrachten mit Glas eingedeckten Streifen, sowie durch zwei andere vergleste Streifen, welche etwa in der Mitte zwischen Kämpfer und Scheitel angebracht sind. Unsere Quelle enthält perspective Ansicht der Halle. A. v. O.

Maschinen- und Wagenwesen.

Hydraulische Locomotiv-Winde.
(Hierzu Fig. 11—15 auf Taf. XVIII.)

In der Fabrikation von Maschinen grossen Gewichts veranlasst bekanntlich die Bewegung und Handhabung der schweren Maschinentheile und der Maschinen selbst nicht unbedeutende Kosten, und jede Erleichterung dieser Bewegung ist mit einer Kostenersparniss verbunden. Wir theilen deshalb hier die Zeichnung einer hydraulischen Maschine mit, welche in der Hinkley'schen Locomotivfabrik in Boston, beim Bau von Locomotiven, mit Erfolg angewandt wird und deren Constructeur der Director jener Fabrik, Mr. Frank D. Child, ist.

Die Maschine besteht aus einem hydraulischen Apparat von Cylinder und Kolben, welcher auf einem Wagen ruht und auf einem oberhalb des Montirraums angebrachten Schienengleise bewegt werden kann. Der Kolben von 5 Zoll Durchmesser und 40 Zoll Hub arbeitet in dem oberen Theile des starken gusseisernen Cylinders. Der Kopf des Kolbens ist mit dem Quereisen A (Fig. 11 und 12) verbunden, an welchen die an 2 gegenüberliegenden Seiten des Cylinders befindlichen Stangen B B befestigt sind. Diese Stangen reichen bis unterhalb des Schienengleises in den Montirraum und sind an ihrem unteren Ende durch das eine Kette haltende Quereisen C miteinander verbunden.

Die hydraulischen Pumpen D D sind an dem Cylinder befestigt und werden durch einen Hebel E, der durch eingesetzte Holzarme verlängert werden kann, in Thätigkeit gesetzt. Fig. 14 und 15 der Zeichnung stellt die Pumpen im vergrösserten Massstab dar.

Der mit T bezeichnete, unterhalb der Pumpen befindliche Behälter dient zur Aufnahme des erforderlichen Speisewassers. Auch enthält der Apparat ein Manometer und ein durch Gummischlauch hergestelltes Sprachrohr, zur Verständigung der im Montirraum beschäftigten Arbeiter mit dem den Apparat bedienenden Personal. Dr. R.

(The Railroad Gazette, 30. Juni 1876.)

Locomotiv-Kessel und Feuerkästen aus Stahl.

Wie schon gegenwärtig der unbedingte Vorzug der Stahlschienen vor Eisenbahnschienen aus Eisen ein allgemein anerkannter ist, so dürfte auch die allgemeinere Anwendung des Stahls für Locomotiv-Kessel und Feuerkästen nur noch eine Frage der Zeit sein, die zum grossen Theil abhängig ist von der richtigen Auswahl und geeigneter Behandlung des Stahls zu dem jedesmaligen besonderen Zweck. Hierdurch und durch Beobachtung einiger anderer Umstände wird es ohne Zweifel auch gelingen, haltbare Feuerkästen aus Stahl für mit Cokes geheizte Locomotive herzustellen.

Die grösste Aufmerksamkeit wurde diesem Gegenstande bislang von den Amerikanischen Maschinen-Ingenieuren gewidmet, und indem Letztere zugleich die ausgedehnteste Anwendung von Stahl für genannte Zwecke gemacht haben, ist deren Erfahrung darüber auch für Deutschland von weittragender Bedeutung.

Die Association der Amerikanischen Maschinen-Ingenieure hatte in ihrem letzten jährlichen Meeting eine Commission mit eingehender Untersuchung dieses Gegenstandes beauftragt, und dem gutachtlichen Berichte jener Commission entnehmen wir die folgenden interessanten Mittheilungen.

Die Commission hatte, für den Zweck ihrer Berichterstattung, die Eisenbahn-Maschinen-Verwaltungen, deren Vorstände zugleich Mitglieder der Association sind, um Mittheilung ihrer Erfahrungen, betreffs des von ihnen zu Locomotiv-Kesseln und Feuerkästen verwandten Materials, ersucht, aber nur theilweise Erfüllung ihres Ersuchens gefunden. Von jenen Vorständen, deren Zahl etwa 200 beträgt, waren nur 19 dem Ersuchen nachgekommen. Diese 19 Verwaltungen haben in Summa 1690 mit Steinkohlen geheizte Locomotiven in Benutzung.

In Bezug auf Locomotiv-Kessel giebt der kleinere Theil jener Verwaltungen — 602 Locomotiven repräsentirend — der Anwendung von eisernen Kesseln den Vorzug, während der andere, 1088 Locomotiven vertretende Theil, Kessel aus Stahlblech für die bessern hält.

Aus vorliegendem Gutachten geht hervor, dass diejenigen Eisenbahnen, welche ausschliesslich, oder doch vorzugsweise Stahlkessel verwenden, sich ganz entschieden zu Gunsten des Stahls aussprechen; die Prüfungs-Commission hält jedoch die gemachten Erfahrungen noch nicht für ausreichend, um ein entschiedenes Urtheil fällen zu können, obwohl sie die folgenden Vortheile

des Stahls vor Eisen, nämlich die grössere Festigkeit und geringere Gefahr der Stahlbleche vor Verletzungen beim Biegen und ihrer sonstigen Verarbeitung zu Kesseln, anerkannt, auch hervorhebt, dass die Herstellungskosten eines Stahlkessels nicht grösser sind, als die eines Kessels aus Eisenblech und dass die für einen Kessel erforderlichen Stahlbleche nur 1—200 Dollars theurer sind als Eisenbleche. Die Commission folgert dann richtig, dass, wenn Stahl grössere Festigkeit und ebensoviel oder noch mehr Geschmeidigkeit besitzt als Eisen, auch die daraus angefertigten Kessel, unter sonst gleichen Verhältnissen, stärker und sicherer sein müssen als eiserne Kessel und dass der geringe Kosten-Unterschied von 1—200 Dollars dabei kaum berücksichtigt werden darf. Indem es ferner von wesentlichster Wichtigkeit ist, dass Dampfkessel stets eine, für ihren Druck reichlich ausreichende Festigkeit haben, so empfiehlt die Commission den Stahlblechen für Kessel dieselbe Stärke zu geben, welche man den Eisenblechen für Kessel von gleichem Drucke erfahrungsmässig giebt.

Zur Prüfung des für Feuerkästen tauglichsten Materials wurden ebenfalls die mit obigen 1690 Locomotiven gemachten Erfahrungen benutzt. 1272 derselben sind mit Feuerkästen aus Stahl versehen, 388 mit Feuerkästen aus Eisen und 30 mit solchen aus Kupfer. Von genannten 1272 Locomotiven mit Feuerkästen aus Stahl werden 232 mit Anthracit und 1040 mit bituminöser Kohle geheizt.

Sämmtliche Vorstände jener Verwaltungen, mit nur einer einzigen Ausnahme, haben sich so entschieden zu Gunsten der Anwendung von Stahl ausgesprochen, dass auch die Commission die Ueberzeugung erlangt hat, dass Stahl das beste Material für Feuerkästen ist; es werden deshalb auch in dem Berichte die Eigenschaften von Stahl, Eisen und Kupfer nicht weiter mit einander verglichen, sondern nur die mit Stahl gemachten Erfahrungen mitgetheilt.

Stahl mit geringerem Kohleustoffgehalt, welcher fast ausschliesslich für Steinkohlen brennende Locomotiven angewandt wird, scheint allen daran zu stellenden Anforderungen zu genügen; allerdings muss hierbei bemerkt werden, dass Stahl eine Neigung besitzt, zu reissen, namentlich in den grossen Seitenplatten der Feuerkästen. Diese Neigung hat indess Eisen in gleichem, wenn nicht noch höherem Grade; ausserdem ist ja Eisen niemals vollkommen homogen und leidet immer mehr oder weniger an mangelhafter Schweissung und ihren Folgen.

Jene Neigung des Stahls, Risse zu bekommen, hat sich noch bei jeder bis jetzt angewandten Sorte Stahl, sowohl bei dem durch den Siemens-Martin-Process hergestellten, als auch bei Tiegelstahl, gezeigt und nicht ein Stahlfabrikant von allen den verschiedenen, welche jene der Begutachtung unterzogenen Feuerkästen lieferten, haben Stahl ohne den genannten Fehler hergestellt.

Die Commission hat es sich deshalb zur Aufgabe gestellt, namentlich die Ursachen der, scheinbar ohne Veranlassung, an den Seitenplatten der Feuerkästen zuweilen erfolgenden Risse zu erforschen.

Jene Anthracit brennenden Locomotiven haben meistens lange und flache Feuerkästen, von 7—9 Fuss Länge, und die dabei vorgekommenen Risse beschränken sich, nach der vorliegenden Berichterstattung, in dem Zeitraum von 2 Jahren auf einen einzigen Riss, wobei allerdings bemerkt werden muss, dass die Verwaltung der Central-Eisenbahn in New-Yersey, in ihrem Gutachten, wohl von gerissenen Platten spricht, aber nicht deren Anzahl nennt.

Die oben erwähnten 1040 Locomotiven, welche bituminöse Steinkohlen als Brennmaterial benutzen und verhältnissmässig tiefe Feuerkästen haben, nämlich 5′ bis 5′ 6″ lang und 4′ 6″ bis 5′ von der Kopfplatte bis zum Rost messend, haben angeblich 125 gerissene Platten, während der letzten 2 Jahre, gehabt; diese 125 Platten bestanden in 121 Seitenplatten, 3 Frontplatten und einer Röhrenplatte. Es wird auch berichtet, dass in 118 jener Platten Risse nahe der verticalen Mittellinie vorkamen, und dass diese Risse fast ausnahmsweise eine verticale Richtung hatten; nur einzelne Risse hatten eine theilweise mehr oder weniger diagonale Richtung angenommen.

Alle diese Risse aber hatten ihren Anfang an einem der in den Blechen befindlichen zur Aufnahme von Schrauben oder Stehbolzen dienenden Löcher und befinden sich 6—12 Zoll über dem Rost. In einigen Fällen waren die Seitenplatten nahe der Thürplatte gerissen; der Riss nahm seinen Anfang etwa 6 Zoll über dem Rost am Locho eines Stehbolzens und ging nach oben und unten in einem Winkel von 30°. Von jenen 3 in den Frontplatten vorgekommenen Rissen begann der Riss in zwei Fällen an einem Schraubenloch der Feuerthür und dehnte sich diagonal 12 bis 14 Zoll nach unten aus. In keinem Berichte ist eines Risses in einem der Kopfplatten erwähnt, und der in einer Röhrenplatte vorgekommene Riss soll durch eine Verstopfung des Wasserraums unterhalb der Röhren veranlasst sein.

Aus jenen Berichterstattungen geht hervor, dass Risse unter verschiedenen oder beinahe unter allen Umständen eintreten und nur dann nicht, wenn die Kessel unter Dampfdruck, mit Feuer auf dem Roste, sich befinden. In einigen Fällen erfolgten Risse, während die Kessel ausgewaschen wurden, in anderen beim Füllen des Kessels mit kaltem Wasser; Risse kommen ferner vor bei leerstehenden Kesseln; bei anderen, während ihrer Abkühlung und nachdem die Kessel beinahe kalt waren; auch treten Risse ein bei Kesseln, die schon mehrere Tage gestanden hatten oder während dieselben durch Verstemmung der Stehbolzen oder durch eine andere Ursache eine Vibration erlitten. In einzelnen wenigen Fällen treten Risse ein kurz nach dem Anfeuern der Kessel und ehe die Dampfentwickelung begonnen hatte.

Die zu lösenden Fragen sind hiernach die folgenden:

Woher kommt es, dass die Seitenplatten der verhältnissmässig tiefen und grossen Feuerkästen unter den erwähnten Umständen reissen, während die langen und flachen Feuerkästen dieser Gefahr viel weniger ausgesetzt sind?

Warum erfolgen die Risse fast ausschliesslich in verticaler Richtung und in naher Entfernung von der verticalen Mittellinie an dem Punkte, an welchem die Hitze gewöhnlich am grössten ist?

Wie kommt es, dass einzelne Seitenplatten reissen, während andere, unter den gleichen Umständen und der gleichen Behandlung, es nicht thun?

Und endlich, giebt es kein Mittel, welches jenen Uebelstand, wenn nicht ganz, so doch zum grossen Theil heben kann.

In der Absicht, jenes Mittel zu finden, bestrebte sich die Commission, zunächst die Ursache des Uebels zu finden und versuchte deshalb, die besonderen Umstände, unter welchen das Reissen der Feuerkästen stattfand, bei den betreffenden Maschinen-Verwaltungen zu erforschen.

Aus den Berichten jener Verwaltungen ergieht sich nun, dass eine sehr grosse Verschiedenheit in dem, auf den verschiedenen Bahnen, zum Speisen der Kessel angewandten Wasser stattfindet, sowohl in Bezug auf die Reinheit des Wassers, als auch auf die Natur der in den Kesseln erfolgenden Niederschläge.

So giebt das zum Speisen der Kessel auf den Lako shore und Michigan southern, Kansas Pacific, Eastern division der Terre haute und Indianapolis, Western division der Pittsburgh, Fort Wayne und Chicago, und Nothern division der Illinois Central Eisenbahnen verwandte Wasser auf den erhitzten Oberflächen schweren und festen Kesselstein. Eine Analyse des Speisewassers der Northern division der Illinois Centralbahn ergieht, dass dasselbe 84 grains feste Masse per Gallon enthält. Die hier genannten fünf Eisenbahnen haben 656 Stahl-Feuerkästen im Gebrauch, von welchen, während der letzten 2 Jahre, 105 Seitenplatten oder 8% der Gesammtzahl Seitenplatten gerissen waren.

Jene Bahnen, welche hituminöse Steinkohlen als Brennmaterial verwenden, und denen Speisewasser von besserer Qualität zur Disposition steht, haben 380 Stahl-Feuerkästen im Gebrauch, von denen 16 Stück oder 2% zerborsten waren.

Aus diesen Thatsachen scheint hervorzugehen, dass unreines Kesselstein hildendes Wasser einen sehr bedeutenden Einfluss auf das Reissen der Seitenplatten ausgeübt hat.

Ein kleiner Wasserraum scheint gleichfalls von Einfluss zu sein, indem derselbe in jenen Fällen, in denen das Reissen der Bleche eintrat, nur 3 Zoll betrug; nur in einzelnen wenigen Fällen war der Wasserraum ein grösserer. Die Bleche sind $^5/_{16}$ Zoll stark, mit Ausnahme derjenigen der Fort Wayne und Illinois Central Bahnen, welcho die Stärke von $^1/_4$ Zoll haben.

Das auf der Lake shore und Michigan southern Eisenbahn benutzte Speisewasser wird auf der Strecke, Seen, Flüssen und Tagewasser-Reservoiren entnommen und hält Kalk, Salz, Magnesia etc. in Lösung, welche Bestandtheile die Bildung von circa $^1/_{18}$ Zoll dicken Kesselstein veranlasste. Diese Stärke des Kesselsteins ist zweifellos grösser, als die an den Seitenplatten gewöhnlich vorkommende und wird vermuthlich die Veranlasung zu den erfolgten Rissen gewesen sein. Von den auf diesen Bahnen befindlichen Locomotiven haben 304 Stahl-Feuerkästen und 61 von diesen bekamen, in den letzten zwei Jahren, zerborstene Seitenplatten.

Auf der Kansas Pacific Bahn mit 94 Stahl-Feuerkästen im Gebrauch, sind 10 Platten, ungefähr $5^1/_2$% der ganzen Zahl der Seitenplatten geborsten; der den Platten anhaftende Kesselstein war ungefähr $^1/_8$ Zoll dick und enthielt vorzugsweise kohlensauren Kalk, Alkalien und Salz.

Auf der Northern division der Illinois Central Bahn, auf welcher das in den Kesseln gebrauchte Speisewasser 84 grains feste Salze per Gallon enthält, betrug die Anzahl der zerborstenen Seitenplatten 6% der im Gebrauch befindlichen, und auf der Chicago division, deren Speisewasser nur etwa 23 grains feste Salze per Gallon enthält, waren nur wenig mehr als 2% Seitenplatten geborsten. Auf der Southern division dieser Bahn, welche eine gleiche Anzahl Stahl-Feuerkästen im Gebrauch hat und deren Speisewasser wohl etwas Schmutz aber keinen Kesselstein absetzt, ist nicht auch nur eine einzige Platte zerrissen.

Das Wasser, welches in den Kessel der Western division der Pittsburgh, Fort Wayne und Chicago Eisenbahnen gebraucht wird, bildet einen festen Kesselstein, und die in den letzten zwei Jahren gerissenen Platten betrugen $13^1/_2$% von der im Gebrauch befindlichen Anzahl; der Wasserraum war $3^1/_2$ Zoll und die Bleche $^1/_4$ Zoll dick.

Auf verschiedenen anderen Bahnen, auf denen das gebrauchte Speisewasser von mittlerer Reinheit ist, beträgt als Zahl der geborstenen Platten von 1 bis 2%.

Aus den Untersuchungen hat sich ergeben, dass auf sämmtlichen gerissenen Platten sich mehr oder weniger Kesselstein abgesetzt hatte, welcher den directen Contact des Wassers mit den Platten verhindert; und indem Kesselsteine ein schlechter Wärmeleiter ist, so giebt derselbe Veranlassung, dass die betreffenden Platten überhitzt und durch die ungleiche Ausdehnung verschiedene Spannungen in den einzelnen Theilen einer Platte hervorgebracht werden. Eine von Kesselstein reine Platte ist in directem Contact mit dem Wasser und kann deshalb kaum eine höhere Temparatur annehmen, als das Wasser, und keine nachtheiligen Spannungen können in irgend einem Theile der Platte durch ungleiche Ausdehnung, in Folge ungleicher Temperatur, entstehen. Es ist kein Fall bekannt geworden, in welchem eine neue und reine Platte geborsten wäre, und alle geborstenen Platten waren längere Zeit in Gebrauch gewesen und mehr oder weniger mit Kesselstein behaftet.

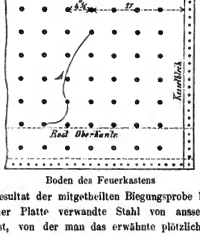
Die Prüfungs-Commission hat eine grosse Anzahl der unter verschiedenen Umständen gerissenen Platten untersucht und in denselben eine grosse Verschiedenheit, in Bezug auf Qualität des zu den Platten verwandten Stahls, gefunden; so konnten manche der zerrissenen Platten, im kalten Zustande, vollständig zusammengebogen werden, ohne den geringsten Bruch zu zeigen, während andere Platten, bei der geringsten Biegung Brüche bekamen. Stücke einzelner Platten wurden unter dem Hammer ausgereckt und gehärtet, wodurch sie eine genügende Härte annahmen, um Eisen damit schneiden zu können; andere Platten dagegen liessen sich überhaupt nicht härten.

Es lässt sich hieraus schliessen, dass zur Herstellung der einzelnen Platten Stahl von verschiedener Qualität verwandt ist. Wenn nun die Versuche ergeben hätten, dass nur Platten aus kohlenstoffreichem Stahl, welcher hart und verhältnissmässig spröde ist, im Gebraucho geborsten wären, so würde man diese Eigenthümlichkeit ausschliesslich der in den Platten enthaltenen Qualität des Stahls zuschreiben müssen, indessen fanden sich, unter den gerissenen Platten, einzelne von der schon erwähnten grossen Zähigkeit. Letztere zeigte sich auch an unmittelbar neben dem Riss ausgeschnittenen Blechstücken, welche, im kalten Zustande, vollkommen dicht zusammengebogen werden konnten, ohne auf der engen Biegung einen Riss zu zeigen; diese Biegung geschah an der Stelle des Blechs, welche ungefähr 2 Zoll von dem Riss entfernt war, und wurde in der dem Risse parallelen

Richtung ausgeführt. Und diese zähen Platten sind während des Gebrauchs, genau auf dieselbe Weise und unter denselben Umständen gerissen, wie jene Platten aus hartem und sprödem Stahl.

Der Bericht theilt ferner den folgenden bezüglichen Fall mit: Eine Platte zerriss, nachdem die betreffende Locomotive bereits 18 Stunden im Schuppen gestanden hatte, während der Verstemmung eines Stehbolzens, welcher 2 Fuss von dem eintretenden Riss entfernt war. Die gewöhnliche Quantität Wasser befand sich im Kessel und war noch nicht vollständig abgekühlt. Der erfolgende Riss nahm seinen Anfang bei einem Stehbolzen in der Nähe der verticalen Mittellinie einer Seitenplatte, ungefähr 8 Zoll über dem Roste und nahm nach aufwärts eine verticale Richtung, abwärts aber ein diagonale Richtung, auf eine Länge von 20 Zoll. Der Riss oder Sprung, war bei dem Stehbolzen, an welchem er seinen Anfang nahm (A. Fig. 30), am grössten und zwar $^1/_{20}$ Zoll weit. Theile dieser Platte wurden, vor dem Ausbessern derselben, ausgeschnitten und sofort, kalt und in der Richtung des Risses, zusammengebogen, ohne dass an der Biegungsstelle ein Bruch erfolgte. Fig. 30 zeigt den Theil jener Platte mit ihrem Riss, welcher plötzlich und mit lautem Knall eingetreten war.

Fig. 30.



Boden des Feuerkastens

Das Resultat der mitgetheilten Biegungsprobe beweist, dass der zu jener Platte verwandte Stahl von ausserordentlicher Zähigkeit ist, von der man das erwähnte plötzliche Zerreissen nicht erwarten konnte. Indessen die angeführten und viele andere bekannt gewordene Fälle beweisen die Unsicherheit der bis jetzt verwandten Stahlplatten und man muss daher annehmen, dass die Qualität des Stahls, auch wenn dieselbe durch die gewöhnlichen Untersuchungen als anscheinend beste constatirt ist, nicht in jedem Falle ein Zerreissen verhindert.

Die Prüfungs-Commission ist der Ansicht, dass jene Risse durch eine Vereinigung verschiedener Umstände veranlasst werden und dass auch die Dimensions-Verhältnisse der Seitenplatten grossen Einfluss auf das Zerreissen haben, indem Letztere vorzugsweise dem Zerreissen ausgesetzt sind. Es wird deshalb in Folgendem nachgeforscht, warum oben die Seitenplatten und nicht auch die anderen Platten der Feuerkästen zerreissen.

Fig. 31 zeigt die Skizze einer Seitenplatte D, die Linie A B bezeichnet die Oberfläche des Rostes und E F die Oberfläche des Schmutzes, welcher sich auf dem Boden der Feuerkästen ablagert.

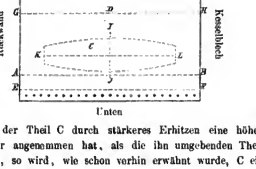
Die Commission nimmt nun an, dass der mit C bezeichnete, etwas über dem Rost liegende mittlere Theil der Platte, unter gewissen Umständen zuweilen heisser wird, als die ihn umgebenden Plattentheile, und dass derselbe in dem heisseren Zustande unter dem Druck der kühler bleibenden Plattentheile sich nicht entsprechend ausdehnen kann.

Welcher Temperaturunterschied zwischen dem Theil C und den übrigen Theilen der Platte beim gewöhnlichen Betriebe der Locomotive stattfindet, kann wohl nicht genau festgestellt werden; aus dem Aeussern jenes Theils der Platte und der darin befindlichen Stehbolzen, im Feuerkasten der mit Kohlen geheizten Kessel, lässt sich jedoch, wenigstens zeitweilig, eine auffallende Temperaturverschiedenheit mit Bestimmtheit erkennen. Jener Theil der Platte, welcher dem Brennmaterial und der lebhaften Verbrennung am nächsten liegt, wird mehr Hitze erhalten, als die entfernter liegenden Plattentheile. In dem Falle jedoch, wenn die aus den Kohlen entwickelten Gase in ihrer Verbrennung den ganzen Heizraum ausfüllen, und wenn die Kohlenverbrennung eine mehr vollkommene ist, wird wahrscheinlich kein grosser Unterschied in der Temperatur der oberhalb der Kohlen belegenen Theile der Platte stattfinden. Dagegen bei unregelmässigem Heizen, oder, wenn der Rost nicht vollständig mit Kohlen bedeckt ist, so dass atmosph. Luft, namentlich an den Platten nahe gelegenen Stellen, frei eintreten kann, liegt es auf der Hand, dass grosse Temperaturunterschiede an diesen besondern Stellen stattfinden werden, und dass dieselben auf die daven berührten Platten von Einfluss sind.

Sind jene Temperaturunterschiede in den verschiedenen Theilen einer Platte nur so gross, dass die ungleiche Spannung in denselben, veranlasst durch die entsprechende Verschiedenheit der Ausdehnung, die elastische Grenze des Stahls nicht überschreitet, so ist ein Nachtheil für die Platte nicht zu befürchten.

Wenn man annimmt, dass die Platte D (Fig. 31) ursprünglich ohne Spannung in irgend einem ihrer Theile gewesen ist,

Fig. 31.



und dass der Theil C durch stärkeres Erhitzen eine höhere Temperatur angenommen hat, als die ihn umgebenden Theile der Platte, so wird, wie schon vorhin erwähnt wurde, C eine Spannung erleiden; wenn nun die Temperatur von C weiter erhöht wird, mehr als diejenige der anderen Plattentheile, und zwar so weit, dass der Plattentheil C (vorausgesetzt, dass er sich frei, seiner Temperatur entsprechend, in der Richtung K L ausdehnen könnte) um $^1/_6$ Zoll grösser sein würde, als ihm, unter den obwaltenden Umständen, durch die umgebenden Platten-

theile gestattet ist, und wenn nun ferner die elastische Grenze von C in der Richtung K L nur $^1/_{18}$ Zoll beträgt, so wird C entweder für beständig um $^1/_{16}$ Zoll verkürzt, oder die C umgebende Plattentheile nun jenen Betrag ausgedehnt werden. Indem nun aber C in der Richtung I J kleiner ist, als der C umgebungsbende Theil der Platte einschliesslich des Schmutzrings, an welchem die Platte befestigt ist, so ist es wahrscheinlicher, dass C eine beständige Verkürzung in der Richtung K L erleidet, als dass die ganze Platte in der Richtung und an der Stelle von G H verlängert wird. Und in diesem wahrscheinlichen Falle wird C, sobald die ganze Platte eine gleichmässige Temperatur angenommen hat, in jener Richtung eine Ausdehnung erleiden, und zwar in eben solcher Grösse, als früher eine Verkürzung stattgefunden hatte.

Indem nun aber die elastische Grenze von C in der Richtung von K L $^1/_{18}$ Zoll beträgt, und indem C nur die Hälfte, also $^1/_{16}$ Zoll jenes oben erwähnten $^1/_9$ Zoll permanent verloren hatte, so folgt hieraus, dass C, sobald die ganze Platte kalt geworden ist, oder eine durchaus gleichmässige Temperatur angenommen hat, sich um den früheren Längenverlust von $^1/_{16}$ Zoll, welches zugleich der Betrag der elastischen Grenze ist, ausdehnen wird.

Innerhalb der Grenzen der in den Fenerkästen herrschenden variablen Temperatur findet die Ausdehnung und Contraction nach einem gleichmässigen, in Proportion zur Temperatur stehenden Verhältniss statt.

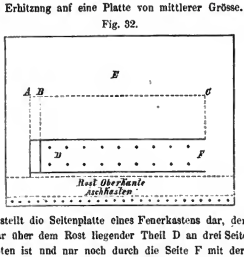
Die vor einigen Jahren von Fairbairn gemachten Versuche weisen nach, dass die Elasticität von Stahl nach und nach abnimmt, sobald die angewandte Temperatur 252° F. übersteigt; dieser Wärmegrad ist ungefähr 100° niedriger als die Temperatur des Wassers bei Dampfentwickelung von gewöhnlicher Spannung. Es ist auch durch Versuche festgestellt, dass wiederholte Belastung und Entlastung des Stahls mit einem Gewichte, welches bedeutend unter der zulässigen Belastung steht, den Stahl brechen wird, wenn jene Operationen oft wiederholt werden.

Wenn die letztere durch Versuche erforschte Thatsache begründet ist, so sind die Ursachen des Zerreissens von Stahl als erwiesen zu betrachten, denn in den vorliegenden Fällen der Stahlbleche wird die Belastung nicht nur entfernt, sondern durch das abwechselnde Erhitzen und Abkühlen sogar in entgegengesetzter Richtung wieder zur Wirkung gebracht. Unter Annahme der angeführten Theorie der Expansion erlangt ein Theil einer Platte, jedes Mal, eine höhere Temperatur als die umgebenden Theile und das Metall jenes Theiles erleidet dadurch eine Compression; sobald letztere die elastische Grenze überschreitet, wird jener Plattentheil eine permanente Reduction des Flächeninhaltes erleiden und einer Spannung der Ausdehnung folgen, nachdem die ganze Platte gleichmässig kalt geworden ist. Diese abwechselnden Kräfte der Compression und Expansion sind in ungleich erhitzten Platten beständig thätig.

Stahl hat bekanntlich eine grosse absolute Festigkeit und kann beträchtlich ausgedehnt werden, ehe er zum Zerreissen kömmt, vorausgesetzt, dass der Zug nach einer Richtung geschieht; jedoch Stahl, wie auch Eisen, werden früher oder später zerreissen, wenn diese Metalle abwechselnd, bis nahe zur Grenze ihrer Elastität, nach entgegengesetzter Richtung gebogen werden.

Fig. 32 dient zur weiteren Erklärung der Wirkung ungleicher Erhitzung auf eine Platte von mittlerer Grösse.

Fig. 32.



C stellt die Seitenplatte eines Feuerkastens dar, deren unmittelbar über dem Rost liegender Theil D an drei Seiten ausgeschnitten ist und nur noch durch die Seite F mit der Platte in Verbindung steht; dessen freies Ende liegt in der Linie B. D correspondirt mit C in Fig. 31.

Wenn wir nun annehmen, dass die Entfernung von B nach C 100 Zoll beträgt, und dass die Temperatur von D eine höhere ist als die der übrigen Platte E und, in Folge davon, auch die Expansion von D um eine Einheit per Zoll grösser ist als die von E in der Richtung B C, und dass ferner das freie Ende von D, durch die Expansion, aus der Linie B in die von A gerückt ist, so wird diese Entfernung von A nach B 100 Einheiten der erwähnten Expansions-Verschiedenheit betragen.

Wäre nun D mit B verbunden gewesen, so dass die Bewegung nach A nicht hätte stattfinden können, so würden jene 100 Expansions-Einheiten durch Compression, in der Elasticität von D, zwischen B und C absorbirt sein.

Im Falle, dass die Länge der Platte zwischen B C nur 50 Zoll betragen hätte, so würde, unter den vorigen Temperatur-Bedingungen, die Entfernung zwischen B und A auch nur 50 Expansions-Einheiten entsprochen haben, und wäre dann D nicht an 3 Seiten ausgeschnitten, so würden jene 50 Einheiten durch Compression absorbirt gewesen sein, indem die Grösse der Compression, in beiden Fällen, für jeden Zoll der Länge von D dieselbe ist. Würde D in allen Theilen seiner Länge denselben Querschnitt und gleichen Widerstand gegen Compression und Elongation haben, so würde das Resultat dasselbe sein, unabhängig davon, ob die Entfernung von B nach C 50 oder 100 Zoll beträgt. Indem jedoch zahlreiche Stehbolzen in D angebracht sind, so sind die einzelnen verticalen durch D, zwischen den Stehbolzen, gelegte Flächen verschieden von jenen über den Stehbolzen liegenden; D ist ausserdem am wenigsten elastisch gerade in der Zeit, wenn die stärkste Compression stattfindet und kann durch diesen Umstand einen Theil seiner ursprünglichen Länge verlieren. Wenn nun beim Heizen und Abkühlen die verschiedenen abwechselnden Spannungen eintreten und wenn eine jener verticalen durch D gelegten Flächen zu schwach ist und jenen Spannungen weniger Widerstand leisten kann als die anderen Flächen, so werden in den langen Platten 100 Ein-

heiten elastischer Kraft oder ein Theil davon thätig sein und vereinigt auf jene schwache Stelle der Platte wirken, wie der gleiche Fall bei Metallstangen eintritt, welche an der einen oder anderen Stelle geringere Dimensionen besitzt. Ist jene Kraft grösser als die elastische Grenze des schwachen Punktes, so wird eine bleibende Veränderung dort eintreten; die in den einzelnen Theilen der Platte vorhandenen Spannungen werden an jener Stelle vereinigt wirken und die Wirkung dieser Vereinigung ist grösser in einer langen Platte. Die Gefahr eines Bruchs oder einer Beschädigung durch Expansion und Contraction ist ferner am grössten an dem Theil der Platte, wahrscheinlich der verticalen Mittellinie am nächsten liegenden, welcher dem grössten Temperatur-Unterschied ausgesetzt ist.

Bei Anwendung hoher Platten zu Feuerkästen finden jene abwechselnden Spannungen beständig mit dem Wechsel der Temperatur statt, und man kann wohl mit Bestimmtheit annehmen, dass jene Spannungen in verschiedener Richtung (Contraction und Expansion) endlich jene kleinen Risse hervorbringen, welche man so häufig findet, besonders in verticaler Richtung an den Stehbolzen und in jenem Theil der Platten, welche der stärksten Hitze ausgesetzt wird. Jene kleinen Brüche sind dann wiederum die Veranlassung des mitunter eintretenden Zerreissens einer Platte.

Es ist vorhin mitgetheilt, dass niemals eine vollkommen reine Platte gesprungen wäre, und die Commission schliesst aus ihren betreffenden Untersuchungen und Beobachtungen, dass die Hauptursache des endlichen Zerreissens der Platten in dem Kesselstein begründet ist, welcher den directen Contact des Wassers mit den Kesselwänden verhindert und, als schlechter Wärmeleiter, veranlasst, dass jener Theil der Bleche, welcher in Fig. 31 mit C bezeichnet ist, in Folge seiner nahen Lage über dem Roste, der intensiven Hitze der Kohlen und der Stichflamme ausgesetzt ist und dadurch eine höhere Temperatur annimmt als die entferuter liegenden Theile der Platten. Und indem das Metall die seiner Temperatur entsprechenden Dimensionen nicht annehmen kann, so wird es durch die hohe Temperatur comprimirt und verkürzt werden; wenn nun die ganze Platte sich abkühlt, so wird die Spannung durch Ausdehnung in Thätigkeit gesetzt und ihren Einfluss ausüben, welcher gewöhnlich das Resultat herbeiführt, dass zunächst neben dem, in jenem Theil der Platte befindlichen Stehbolzen ein Lecken des Feuerkastens eintritt und dann früher oder später die schmalen, etwa $\frac{1}{8}$ Zoll langen Risse entstehen, welche so häufig von den Stehbolzen ausgehen und meistens in einem rechten Winkel gegen die Richtung des elastischen Zuges sich erstrecken, und welche dann endlich das vollständige Zerreissen der Platte im Gefolge haben.

Die Theorie, dass die Bildung von Kesselstein den Platten nachtheilig ist, indem der Kesselstein verursacht, dass jene Platten eine höhere Temperatur annehmen, als reine Platten ohne Ansatz von Kesselstein wird wohl kaum bezweifelt werden; sie findet ihre Begründung in der Erfahrung, dass mit unreinem Wasser gespeiste Kessel so viel häufiger Risse bekommen, als jene Kessel, welche weniger unreines Wasser zur Speisung benutzen. Die angeführten Beispiele verschiedener Bahnen geben genügende Belege jener Erfahrung. Auch der Gebrauch unreinen Wassers in kleinen Wasserräumen wird ohne Zweifel eine Beschädigung des Kessels leichter veranlassen, als die Benutzung solchen Wassers in grossen Wasserräumen, welche eine grosse Quantität Wasser fassen und bessere Circulation desselben gestatten.

Aus Vorstehendem geht auch hervor, dass, um eine Platte durch übergrosse Hitze zu beschädigen, es nicht erforderlich ist, jene schädliche Temperatur für lange Zeit zu unterhalten, es werden vielmehr wenige Minuten dasselbe Resultat erzielen, wie eine für Stunden unterhaltene Hitze.

Verschiedene von vielen Verwaltungen der Commission gemachte Mittheilungen ergeben, dass eine sehr kleine Anzahl Platten in langen und verhältnissmässig flachen Feuerkästen, in denen Anthracit als Brennmaterial benutzt wird, zerrissen ist. Dieser Umstand lässt sich dadurch erklären, dass jene Platten in verticaler Richtung eine geringe Dimension haben und dass sich der Rost in keiner grossen Entfernung von der Kopfplatte befindet. Beim Heizen dieser Feuerkästen kann deshalb keine grosse Temperaturverschiedenheit in den verschiedenen Punkten der Platten zwischen Rost und Kopfplatte stattfinden, und im Falle nun alle Theile der Platte eine mehr gleiche Temperatur haben, so können solche Folgen angleicher Expansion, wie in Fig. 31 beschrieben sind, nicht vorkommen. Dagegen wächst die Gefahr des Zerreissens mit der zunehmenden Länge und Höhe der Platte.

Es wurde oben mitgetheilt, dass ein Zerreissen der Platten beinahe unter allen Umständen vorgekommen ist und nur nicht bei Kesseln unter Dampfdruck, während Feuer auf dem Roste war. Die gegebene Theorie erklärt, dass unter den genannten Bedingungen keine Gefahr des Zerreissens der Platten durch Ausdehnung stattfinden kann. Dagegen kommt ein Zerreissen häufig vor, nachdem die Platten kalt geworden oder im Abkühlen begriffen sind, welche Vorfälle folgende Erklärung zulassen:

Nachdem das Wasser im Kessel aufgehört hat zu kochen, hört auch die durch das Kochen veranlasste Circulation auf und das kälteste Wasser wird, in Folge seines grösseren specifischen Gewichtes, im Kessel zu Boden sinken. Die beiden an unteren Theile des Feuerkastens den Wasserraum einschliessenden Platten sind dem Zutritt der äusseren Luft exponirt, und indem das in diesem Raum befindliche Quantum Wasser nur klein ist, wird es rascher abkühlen als die obere Wassermenge nahe der Kopfplatte, welche bedeutend grösser ist und noch dadurch vom raschen Abkühlen geschützt ist, dass die Kopfplatte eine Bedeckung hat. Und indem nun das Wasser am Boden rascher abkühlt als an der Oberfläche, so wird keinerlei Circulation des Wassers stattfinden und auf diese Weise eine grosse Verschiedenheit in der Temperatur des Wassers am Boden der Feuerkästen und desjenigen in den oberen Theilen desselben, während des Abkühlens, eintreten. Die Temperatur der nicht mit Kesselstein behafteten Platten wird mit der des Wassers correspondiren, mit welchem sie in Contact stehen, dagegen werden Platten mit Kesselstein rascher abkühlen und eine niedrigere Temperatur haben; und diese Temperaturverschiedenheit in dem obern und untern Theile der Feuerkästen ist es, welche die Kraft entwickelt, welche, in Gemeinschaft mit der aus anderen früher mitgetheilten

Ursachen entstandenen Spannung in C (Fig. 31), das Zerreissen der Platten veranlasst.

Das Zerreissen der Platten von wasserleeren Kesseln, welches in den bekannt gewordenen Fällen stets fast unmittelbar nach dem Entfernen des Wassers stattfand, lässt folgende Erklärung zu. Wenn das Wasser eine höhere Temperatur besass als die umgebende Atmosphäre, so wird das Abkühlen der Platten in der vorhin erwähnten Weise vor sich gegangen sein, indem jene Abkühlung der obersten Plattentheile am langsamsten erfolgte. Hierdurch denn auch das gleiche Resultat des letzt erwähnten Falles.

Füllt man einen Kessel mit Wasser von einer niedrigeren Temperatur als die der Platte, so wird ebenfalls ein Zerreissen stattfinden, in Folge der Contraction der Platte in der Richtung K L (Fig. 32), welche die abkühlende Wirkung des Wassers veranlasst, während der Theil der Platte G H sich noch in höherer Temperatur befindet. Viele derartige Fälle sind vorgekommen, wie gleichfalls vorhin auch jene Fälle erwähnt wurden, in denen Risse der Platten erfolgten, nachdem die Maschine angeheizt war und bevor die Dampfentwickelung begonnen hatte.

Folgende betreffende Versuche wurden von einem Mitgliede der Prüfungs-Commission angestellt, um dadurch die Wirkung zu erforschen, welche die der Aussenseite einer Platte ertheilte Hitze beim Erwärmen des im Wasserraum befindlichen Wassers bis zum Siedepunkte, bezüglich der Temperatur in verschiedenen Höhen der Wassersäule zwischen Boden und Oberfläche, hervorbringt.

Es war dafür ein Wasserraum von $2^1/_4$ Zoll im Innern, 10 Zoll hoch und 14 Zoll lang construirt. Die Seitenplatten desselben bestanden aus $^1/_{16}$ zölligem Eisenblech und die Endplatten aus $^1/_4$ Zoll starken Glasplatten. Der Wasserraum bildete eine Seite eines viereckigen eisernen Kastens mit zugehörigem Schornstein und einem Rost, welcher 1 Zoll über dem Boden des Wasserraumes lag. Der Raum wurde mit Wasser von 50° Wärme gefüllt. Ein an einem Draht befestigter Thermometer, welcher, je nach Erforderniss, in verschiedenen Höhen gehalten werden konnte, wurde in das Wasser gelassen. Die Glasplatten an den Enden des Wasserraumes gestatteten das Ablesen der Thermometer-Scala an jedem Punkte der Wassersäule. Der Wasserraum nahm in dem Eisenkasten dieselbe Lage ein, wie sonst in einem gewöhnlichen Feuerkasten.

Ein Holzkohlenfeuer wurde auf dem Rost entzündet und nach wenigen Minuten zeigte der Thermometer, welcher mit seiner Kugel mit dem Roste in einer Linie war, eine Temperatur von 55° und, nachdem er in die Höhe gezogen war, so dass seine Kugel sich dicht unter der Oberfläche des Wasserspiegels sich befand, die Temperatur von 80°, während die Temperatur in der Höhe des Rostes auf 60° gestiegen war; nachdem dann das Wasser am Boden des Kastens eine Temperatur von 120° erreicht hatte, war die Temperatur des Wasserspiegels 180°. Die Temperatur an den zwischen liegenden Punkten der Wassersäule zeigte eine allmählige Zunahme vom Boden aufwärts, im Verhältniss der Entfernung. Sobald dann das Wasser in dem obern Theile des Wasserraumes zu kochen begann, stieg die Temperatur am Boden ebenfalls rasch auf den Siedepunkt.

Wiederholte Versuche, das Wasser von 50° bis zum Siedepunkt zu erhitzen, ergaben fast gleiche Resultate.

Man ersieht hieraus, dass ein auf dem Rost entzündetes Feuer die Temperatur des Wassers in den oberen Räumen des Wasserraumes rascher erhitzt, als in den unteren und dass die stattfindende Differenz in gewissen Zeiten selbst 60° beträgt. Jene Temperaturverschiedenheit in dem obern und untern Theile der Platte wird bezüglich der in der Richtung K L stattfindenden Neigung zur Expansion dieselbe Folge haben, als das gewöhnliche Abkühlen oder ein Füllen des wärmeren Kessels mit kaltem Wasser bewirken; und wenn durch letztere Umstände ein Zerreissen der Platten erfolgte, so kann solches Reissen ebensowohl durch das beschriebene Anfeuern des Kessels veranlasst werden.

Beim Wiederabkühlen des Wassers fanden nicht so auffallende Temperaturunterschiede statt; und indem auch der Wasserraum oben offen war und in Berührung mit der atmosph. Luft stand, fiel die Temperatur natürlicherweise rascher als das in Kesseln unter gewöhnlichen Umständen geschieht. Eine Untersuchung mit dem Thermometer zeigt jedoch, dass während die Temperatur am Wasserspiegel 122° betrug, dieselbe des Wassers am Boden 110° war.

Mit nur 2 Ausnahmen befanden sich unter sämmtlichen vorliegenden zerrissenen Platten keine, in denen der Riss in horizontaler Richtung verlief, und nur einige wenige hatten Risse in theilweise oder auch durchweg diagonaler Richtung. Es erklärt sich dieses dadurch, dass die Linie der grössten Hitze sich rund um den Feuerkasten parallel mit dem Roste sich erstreckt, und dass diese stärkere Hitze einen verhältnissmässig kleinen Theil der ganzen Platte trifft.

Die Temperatur in irgend einer Linie um den Feuerkasten, bis zu einer gewissen Höhe über dem Rost, wird deshalb nicht bedeutend variiren, ausgenommen dass die Hitze in den Ecken wahrscheinlich geringer ist; Spannungen, veranlasst durch eine ungleiche verticale Expansion der Platten, können nicht von solcher Grösse sein, um Risse oder Brüche in horizontaler Richtung zu veranlassen. Indessen in jenem Theile der Seitenplatten, welcher in Fig. 31 mit C bezeichnet ist, und ohenso in einem correspondirendeu Theil der Endplatten wird nach dem Abkühlen eine Spannung in der Richtung I J eintreten. Diese aus oben angeführten Gründen zwar nur geringere Spannung ist ursprünglich durch dieselben Ursachen veranlasst als jene Expansion in der Richtung K L. Wenn aber die Temperatur der Platten in den Ecken des Feuerkastens mit jener in dem Centrum der Platten correspondirt, so kann überhaupt keine verticale Spannung entstehen; und letztere kann nur in solchem Grade stattfinden, als die Temperatur der Ecken von jener in den mittleren Theilen der Platten verschieden ist.

Im Falle nun ein Riss in irgend einem Punkte der Richtung K L (Fig. 31) durch Spannung entsteht, so wird derselbe in seiner ganzen Länge vertical sein, wenn nicht zugleich eine Kraft in der Richtung I J wirksam ist; in solchem Falle wird der Riss eine diagonale Richtung nehmen, welche der Grösse jener beiden Kräfte entspricht.

Warum nun eine Platte zerreisst und viele andere unter anscheinend denselben Umständen es nicht thun, deutet darauf

hin, dass eine Verschiedenheit in der Qualität der Platten und auch wohl jener Umstände stattfindet.

Die Commission sagt in Bezug auf diese offene Frage, dass das Metall C in Fig. 31, ans früher erklärten Gründen, nach und nach um ein Geringes in Flächeninhalt, namentlich in der Richtung K L reducirt wird, dass aber der verkleinerte Flächeninhalt noch solcher Grösse ist, dass die Platte bei der gewöhnlichen Arbeitstemperatur sich unter Compression befindet, während der C umgebende Theil eine Expansion ausübt. Indem das Metall bis zu einem gewissen Grade elastisch ist, so wird C um ein Geringes comprimirt und D (Fig. 31) ausgedehnt; im kalten Zustande tritt das umgekehrte Verhältniss ein, es wird dann C ausgedehnt und D comprimirt. Jeder Theil der Platte sucht sich hierbei der Kraft des anderen Theiles zu accommodiren und diese Kräfte reguliren sich der Art, dass sie unter allen Umständen der wechselnden Temperatur innerhalb der elastischen Grenze bleiben und in diesem Zustande ohne Nachtheil bis ins Unendliche verharren können.

In Veranlassnng der häufigen Risse in den grossen Seitenplatten der Feuerkästen und um diese Gefahr zu beseitigen, schlägt die Commission vor, jene dem Zerreissen der Platten am meisten ausgesetzten Theile in Wellenform zu construiren — wie das auch bereits von verschiedenen Bahnverwaltungen geschehen ist. Für diesen Zweck genügt es, dass sich die Wellen bis 30 Zoll über den Rost erstrecken und dass 3—4 schwache verticale Kanäle oder Wellen zwischen die abwechselnden Reihen von Stehbolzen gelegt werden. Die wellenförmigen Biegungen brauchen vielleicht nicht tiefer zu sein, als die Dicke der Platten beträgt und können in der Platte gradatim beginnen and auch so verlaufen. Durch geeignetes Glühen können die Platten von aller Spannung befreit werden, welche ursprünglich durch die Wellenform hervorgebracht ist. Auch gestattet diese Form der Platten eine leichte Befestigung an die andern Theile der Feuerkästen und lässt sich nach Erforderniss and Wunsch bequem biegen.

Alle durch ungleiche Expansion nnd Compression entstandenen Spannungen werden durch die Federkraft der wellenförmigen Biegungen erleichtert und die Gefahr des Reissens der Platte dadurch vermieden.

Indem nnn die durch Expansion entstehenden Risse nnd Brüche nur in dem mit C bezeichneten Theil der Platte vorkommen, so scheint es nnnöthig zu sein, die Wellenform der Platten über C hinaus zu erstrecken.

Die Prüfungs-Commission theilt hiernach, als Theil ihres Berichtes, die vom Maschinen-Vorstande der Illinois Centralbahn, Mr. S. J. Hayes erhaltenen Angaben mit, denen wir das Folgende entnehmen.

Nachdem Mr. Hayes die Schattenseiten der zu den in Frage stehenden Locomotiv-Zwecken angewandten Materialien angeführt wird, welche bei Kupfer in der Kostspieligkeit, bei Schmiedeeisen in einer Neigung zum Zerreissen nnd zum Blasen bekommen und bei Stahl in einer Neigung zum Zerreissen bestehen, giebt er der Anwendung von Stahl den Vorzug und hebt dabei hervor, dass Stahl für genannten Zweck weich, geschmeidig und homogen sein müsse, indem höher gekohlter Stahl eine grössere Neigung zum Zerreissen besitze.

Mr. Hayes hebt ferner hervor, dass für die Haltbarkeit des Stahls sein Verhalten zu Feuer nnd Wasser von grösster Wichtigkeit ist und theilt die folgenden darauf bezüglichen Untersuchungen mit.

Ein Stück Siemens-Martin-Stahlblech $^5/_{16}$ Zoll dick und $9^1/_2$ Zoll Qnadrat wurde zur Kirschrothglühhitze erwärmt und in kaltes Wasser getaucht. Nachdem dieser Versuch sechsmal nacheinander wiederholt war, ergab es sich, dass die Ecken des Blechstücks sich etwas abgerundet hatten; das Blechstück im Qnerschnitt seiner Mitte mass noch genau $9^1/_2$ Zoll, dagegen ein geringes weniger beim Messen über die Ecken, woraus hervorgeht, dass die Platte in der Richtnng über die Ecken eine Contraction erlitten hatte. Der Stahl war, nach dem beschriebenen Erhitzen nnd Abkühlen noch weich und konnte zusammengebogen werden, ohne den geringsten Riss zu bekommen.

Es wurden danach, zur Untersuchung der absolnten Festigkeit, 2 Stücke der ursprünglichen Stahlplatte anf $^3/_8$ Zoll ausgereckt nnd auf gleiche Weise 2 Stücke von der 6 mal geglühten nnd abgekühlten Platte. Die Zerreissungsproben ergaben, dass die erstgenannten Probestäbe bei dem Durchschnittsgewicht von 65,837$^1/_2$ Pfd. und die letzteren Stäbe von 6 mal geglühtem nnd abgekühltem Stahl bei dem Durchschnittsgewicht von 77,485$^1/_2$ Pfd. zerrissen. Der Stahl hatte also durch das wiederholte Glühen und Abschrecken um 17,7 % an absoluter Festigkeit zugenommen.

Mr. Hayes's Erfahrung über den Einfluss nnreinen Speisewassers bestätigt, dass die Gefahr des Zerreissens bei den Blechen im Verhältniss der znnehmenden Unreinigkeit des Wassers steigt. Er berechnet, dass eine Locomotive mit 16×24" Cylindern ungefähr 6000 Gallons (960 Cubikfuss) Wasser per Tag und 1,800,000 Gallons (288,000 Cubikfuss) pro Jahr von 300 Arbeitstagen gebraucht und dass das letztere Arbeitsquantum auf einzelnen Bahnen, deren Speisewasser 84 Grains Unreinigkeiten in dem Gallon durch die Analyse ergeben hat, in Summa 21,500 Pfd. feste Masse enthält. Dem Kessel werden also täglich circa 72 Pfd. feste Masse im Speisewasser zugeführt. Wenn nun auch der grösste Theil davon durch das öftere Auswaschen aus den Kesseln entfernt wird, so bleibt doch immerhin ein bedeutender Rückstand als Incrustation in den Kesseln zurück, welche nicht allein das Zerreissen der Platten befördert, sondern auch die Dampfentwickelung beeinträchtigt.

Die Anwendnng reinen Speisewassers kann daher nicht genug empfohlen werden; und wenn nnr unreines Wasser zu Gebote steht, sind häufiges Auswaschen and prompte Entfernung der Incrustationen die einzigen Hülfsmittel.

Ernonerung von Feuerkästen. Von den 1277 mit Stahl-Feuerkästen versehenen Locomotiven haben 15 mit neuen Feuerkästen versehen werden müssen. Die alten abgenntzten Feuerkästen waren von 4 bis 7 Jahre in Benntzung gewesen nnd hatten im Durchschnitt 137,700 Meilen durchlaufen. Eine jener 15 Locomotiven hatte die Meilenzahl von 95,000, eine von 118,000, fünf von 125,000, vier von 140,000, eine von 154,000 and zwei von 188,000.

Es wird ferner von 2 Locomotiven für Passagierzüge berichtet, welche bereits 245,000 und 250,000 Meilen beziehnngsweise durchlaufen haben und deren Feuerkästen sich noch in gutem Zustande befinden.

Die gemachten Erfahrungen erlauben dann anzunehmen, dass bei Anwendung guten verhältnissmässig reinen Wassers eine Locomotive durchschnittlich 300.000 Meilen durchlaufen kann, ehe eine Erneuerung seines Feuerkastens erforderlich sein wird.

(The Railroad Gazette, 26. Mai u. 2. Juni 1876.)

Dr. R.

Versuchsfahrten mit Tramway-Locomotiven in Wien.

Anfangs August wurden in Wien durch die Tramway-Gesellschaft Versuchsfahrten mit zwei verschiedenen Dampfmotoren auf den Wiener Strassenbahnen vorgenommen, welche von allgemeinem Interesse sind, worüber die Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereins Nr. 34 Folgendes berichtet:

Die beiden Motoren waren:

A. Eine kleine Locomotive, welche blos Maschine und das Maschinenpersonal anfnimmt und einem Waggon vorgespannt wird; dieselbe ist von Merryweather and Sons (Loomore) gebaut, besteht aus einem festen eisernen Rahmen, welcher mittelst 4 Spiralfedern, die über Kantschnkcylinder gewunden sind, auf Lagern der 2 Achsen ruht, von denen die eine abgekröpft ist und als Kurbelachse dient. Die 4 geknppelten Räder haben 610^{mm} Durchmesser und liegen ausserhalb der beiden horizontalen fixen Cylinder, welche an einem Ende des Rahmens untergebracht sind und einen Durchmesser von 160^{mm} haben, während der Kolbenhnb 230^{mm} und der Radstand $1^{m},46$ beträgt.

Die Anordnung der Dampfzuleitung aus dem Dom durch Dampfraum und Ranchkammer, sowie die des Dampfabströmrohrs, Blaserohrs etc. ist ganz wie bei einer gewöhnlichen Locomotive. Die Steuerung besteht aus einer Stephenson'schen Coulisse. In die Rohrleitung eingelegte Hähne ermöglichen es, den Retourdampf entweder in den Schornstein oder unter den Rost zu leiten.

Der liegende Kessel hat 113 Siederöhren und wurde auf 8 Atmosphäre geprüft. Die Feuerbüchse wird von 2 seitlichen Heizthüren aus beschickt. Die Sicherheitsventile blasen nach der Rauchkammer hin ab. Gespeist wird der Kessel durch einen Injector oder durch eine von der Kolbenstange ausgetriebene Speisepnmpe. Auf der einen Seite des Kessels befindet sicb der Führerstand, auf der andern das Wasserreservoir, während das Brennmaterial unter dem Kessel angebracht ist. Die Bremse, welcbe auf alle 4 Räder wirkt, wird durch einen Kniehebel vom Fusse des Führers regiert.

Die ganze Maschine, welche eine Länge von $2^{m},65$, eine grösste Breite von $1^{m},95$ nnd eine Dacbböbe von $2^{m},92$ bat, über welche das Kamin noch 400^{mm} hinausragt, ist in einen Kasten eingeschlossen, so dass das Fahrzeug einem kleinen Tramway-Waggon ähnlicb siebt; das Gewicbt der leeren Maschine beträgt 3 Tonnen, das des angebängten Waggons $2^1/_2$ Tonnen, im Ganzen also $5^1/_2$ Tonnen.

B. Der zweite Motor ist ein einfacher Dampfomnibus mit $7^{m},15$ langen Rahmen aus der Fabrik von Starbuck & Comp. in London. Der Rahmen ruht $2^{m},13$ innerhalb des einen Endes mit über Kautschnk-Cylindern gewundenen Spiralfedern auf den Lagern der Triebachse, deren Räder 670^{mm} Durchmesser haben, während $2^{m},60$ innerhalb des andern Endes der Waggon mittelst eines Drehzapfens auf einem vierräderigen *Truck*gestelle, dessen beide Achsmittel 900^{mm} auseinander liegen, ruht; die 4 Räder haben je 500^{mm} Durchmesser.

Die Entfernnng des Triebachsmittels vom Truckgestell-Mittel beträgt $2^{m},420$; die Räder sind natürlich nicht gekuppelt.

An jenem Ende, an welchem sich die Triebräder befinden, sind ausserhalb der Räder zu beiden Seiten des Rahmens fixe, liegende Cylinder angebracht, deren lichter Durchmesser 160^{mm} und Kolbenhnb 230^{mm} beträgt. Die Steuerung wird durch eine Stephenson'sche Coulisse bewirkt.

Das Dampfruströmrohr geht frei ausserhalb des Kessels zum Schieberkasten. Das Dampfabströmrohr geht durch einen Vorwärmer und mündet nach abwärts in die Feuerbüchse.

Der Wagenraum ist durch eine Wand abgetheilt, so dass am Triebachsende ein 2^{m} langer Raum sich befindet, in welchem der Kessel untergebracht ist.

Der Kessel ist ein stebender, und gehen hierbei die 135 Siederöhren durch die Feuerbüchse, so dass die Flamme nicht durch die Rohre ziebt, sondern die letzteren von der Flamme umgehen sind. Die Röhren sind gegen die horizontale Ebene ein wenig geneigt. Der Kessel ist auf eine benntzbare Dampfspannnng von 11 Atmosphären geprüft; vom Kessel führt ein Blasrohr in den Schornstein.

Die Kesselspeisung geschieht bier gerade so, wie bei dem erst beschriebenen Motor, nur befindet sich das Wasserreservoir unter den beiden Längensitzen des Passagierraumes. Der Wagenraum selbst ist nämlich in drei Theile abgetheilt; er enthält:

a) den $2^{m},06$ langen Kessel und Heizer-Manipulationsraum, welcher natürlich dem Publikum nicht zugänglich ist;
b) an diesen angrenzend den $4^{m},17$ langen Raum für Passagiere und wieder an diesen anstossend.
c) einen $0^{m},92$ langen Manipulationsraum für den Maschinenführer, den auch die Fahrgäste passiren müssen, wenn sie in den Passagierraum gelangen wollen.

An beiden Enden des Waggons sind Platformen angebracht, von denen die eine $0^{m},69$ lang, dem Maschinenpersonale, die andere $0^{m},81$ lang, dem Publikum zur Verfügung steht.

Durch diese Eintheilung muss das Publiknm, je nach der Fahrtrichtung, das eine Mal vorn, das andere Mal rückwärts auf- oder absteigen.

Die ganze Länge des Waggons beträgt $8^{m},65$, Breite $2^{m},12$, Höbe bis zum Dach $2^{m},97$, Höbe vom Schornstein $3^{m},40$, Gewicht leer $= 6^1/_2$ Tonnen.

Mit diesen beiden Fahrzeugen fanden die Versuchsfabrten statt und zwar des Nachts auf der Ringstrasse über die Bellaria hinauf (bis zur Mariahilferstrasse mit Steigungen von 1 : 258 ($39^0/_{00}$) und Curven bis 18^{m} Radius) und am Tage von der Haupt-Remise der Tramway-Gesellschaft in Simmering aus bis zum Central-Friedhofe, woselbst Steigungen von 1 : 66 ($15^0/_{00}$) vorkommen.

Mit der znerst beschriebenen eigentlichen Locomotive wurden nun folgende Versuchsfahrten vorgenommen:

I. Nachts Ausfahrt vom Etablissement Rudolfsheim, Mariahilferstrasse, Bellaria, Ringstrasse, Franz-Josef-Quai, Schottenring, Bellaria und zurück ins Etablissement Rudolfsheim. Hierbei war die Maschine mit einer steifen Kupplungsstange einem Waggon

vorgespannt; abwechselnd befanden sich im Waggon 35 bis 40 Personen.

Die Fahrt selbst ging ruhig von statten; Feuer, Rauch, Dampf waren vollständig unbemerkbar; Pusten und Abschneiden des Dampfes konnten nicht wahrgenommen werden. Bei Ueberwindung von grösseren Steigungen oder Curven, ebenso wenn das Blasrohr in Anwendung kam war ein mehr oder weniger starkes Zischen hörbar. Als die Maschine von der Breitegasse in die Siebensterngasse einbog, fingen die Räder der Locomotive an zu schleifen und konnten die Fahrzenge nur mit Mühe über diese Stelle gebracht werden.

II. Nachts vom Etablissement in Rudolfsheim über die Ringstrasse, Schwarzenbergplatz, Rennweg, ins Etablissement Simmering; während dieser Fahrt regnete es sehr stark, in Folge dessen sich keine Passagiere einfanden, so dass von der Maschine nur ein leerer Waggon befördert wurde. Diese Probefahrt ging ohne jeden Anstand vor sich.

III. Von nun an wurden zu wiederholten Malen Versuchsfahrten vom Etablissement Simmering bis zum Centrat-Friedhofe und retour unternommeu und ergab sich dabei mit Bezug auf die Maschine kein Anstand. Selbst der schwierigste Streckentheil (1 : 66) wurde mit Leichtigkeit überwunden; es konnte, wie überall, so auch hier, angehalten und leicht angefahren werden; nur machte sich hierbei ein grösseres Geräusch bemerkbar.

Der Streckentheil mit 1 : 66 Steigung ist deshalb der am schlechtesten zu überwindende, weil dort in der Steigung die Schienen meist stark verunreinigt sind, so dass in Folge des feuchten Pferdemistes sehr leicht ein Gleiten der Räder stattfindet, was aber wie schon oben gesagt, bei der Locomotive nie der Fall war.

Das Verhalten der Pferde beim Passiren der Locomotive ist ein sehr gutes zu nennen; die Thiere stutzten wohl oft, manche sprangen auch plötzlich seitwärts oder wollten nicht weiter gehen; in allen Fällen jedoch konnten sie leicht beruhigt werden; ein Scheuwerden fand nicht statt.

Die Maschine wurde von nur einem Mann bedient. Reversirhebel, Dampfausströmungs-Mechanismus, Speisepumpe und Bremse waren so leicht zu handhaben, dass der Mann noch Zeit genug hatte, die zu befahrende Bahn zu übersehen. Zwei Stunden lang konnte er ohne nachzufenern, fahren. Als Brennmaterial wurde ausschliessich Cokes verwendet.

Mit dem unter B beschriebenen Dampfwaggon wurden folgende Probefahrten unternommen:

I. Sollte die Maschine vom Etablissement Simmering über Rennweg, Schwarzenberg-Platz, Ringstrasse, Franz-Josef-Quai, Schottenring etc. über die Bellaria, Mariahilferstrasse, dann zurück über den Opernring, Schwarzenberg-Platz nach den Remisen in Simmering fahreu. Bei dieser Nachtfahrt war der Waggon mit 43 Personen besetzt.

Gleich bei der Abfahrt warf die Maschine einen ungeheuren Funkenregen, so dass man nochmals zurückkehren musste; bei der zweiten Abfahrt war das Funkensprühen zwar minder heftig, so dass die Fahrt fortgesetzt werden konnte; ganz hörte dasselbe jedoch während der Fahrt nie auf. Bei jedesmaligem Nachfeuern, was ziemlich oft geschah, zeigte es sich lebhafter. Ueberhaupt hatte man keine richtige regelmässige Dampfentwickelung; ja dieselbe verminderte sich derartig, dass die Fahrt vor der provisorischen Börse unterbrochen werden musste. Ueberhanpt scheint der verwendete Kessel für Tramway-Locomotiven nicht geeignet zu sein, da wenn die Maschiue nicht arbeitet, die Dampfspannung so rapid zunimmt, dass man trotz forcirter Speisung wegen Dampfüberfluss die Maschine arbeiten lassen muss, was während des Betriebes nicht immer gut möglich ist; ebensowenig kann das Feuer jedesmal auseinander geworfen werden.

Bei fortgesetzter Arbeit ist es wieder nicht gut möglich, die Dampfspannung zu erhalteu; die Folge davon ist, dass man häufig das Blasrohr in Auwendung bringen muss, oder dass die Sicherheitsventile abblasen, was mit zu grossem Geräusch geschieht.

Auf borizontalen Strecken geht dieses Fahrzeug fast ganz geräuschlos (nur das Rollen ist ziemlich stark bemerkbar) in Steigungen und Krümmungen macht es jedoch ein ziemlich bedeutendes Geräusch.

Auf der mässigen Steigung von der Rothenthurmstrasse bis zur provisorischen Börse ging der Dampf fast ganz aus, trotzdem derart gebeizt wnrde, dass am Schornstein die häufliche Flamme herausbrannte. Allerdings hatte man sich innerhalb weniger Minnten wieder soweit erholt, dass die Fahrt zur Bellaria fortgesetzt werden konnte; dort angekommen wurde abermals Halt gemacht, um sich zur Auffahrt über die Bellariastrasse zu rüsten.

Dreimal wurde versucht, die Steigung zu überwiudeu, und dreimal kam man uur bis zu jenem Bogen, wo man in die Breitegasse einbiegen sollte.

Beim Hinanfahren über den Berg war abermals am Schornstein blane Flamme und ein ziemlich bedeutendes Funkensprühen sichtbar. Dass diese Steigung nicht überwunden wurde, dürfte seinen Grund darin haben, dass das Adhäsionsgewicht zu gering war, hauptsächlich aber, dass die Entfernung der unverrückbaren Triebachse vom Truckgestelle viel zu gross ist; es zeigte sich sogar, dass das eine Rad der Triebachse die Schiene gar nicht berührte.

Nach drei vergeblichen Versuchen, die Steigung zu überwinden, fuhr man über den Ring- und Rennweg in das Etablissement Simnering zurück.

II. Weitere Versuchsfahrten mit dem Dampfwaggou wurdeu tagsüber auf der Strecke zwischen den Remisen in Simmering und dem Centrat-Friedhof gemacht; auf derselben Strecke fand auch die commissiouelle Probefahrt statt.

Die Erscheinungen waren im Allgemeinen dieselben, wie bei der oben beschriebeuen Probefahrt; nur konnte man des Tageslichtes halber keine Flammen und Funkensprühen bemerkeu, wobl aber ein Russwerfeu.

Im Ganzeu traten hier die Uebelstände nicht so stark auf, weil hier die Fahrten nicht lange audanerten, und auch die Niveauverhältnisse und Gleisanlagen viel günstiger sind. Auf der Steigung mit 1 : 66 hatte der Waggon, sobald er anhalten und wieder anfahren musste, mit dem Gleiten der Räder zu kämpfen.

Bei der Fahrt über die Ringstrasse wurde als Feuerungsmaterial Cokes mit englischer Kohle gemischt, bei den Fahrten in Simmering ausschliessich Cokes verwendet.

Zur Bedienung der Maschine sind 2 Mann nothwendig und zwar einer als Führer und einer als Heizer, beide vollständig in Anspruch genommen.

Das Verhalten der Pferde beim Begegnen des Dampfwaggons war ähnlich wie bei der obigen kleinen Locomotive.

Was den Waggon anbetrifft, so war dieser sehr hübsch ausgestattet und gegen die ausströmende Wärme des Kessels gut geschützt; nur hat er einen beträchtlichen Uebelstand, dass das Publikum nur auf einem Ende desselben auf- und absteigen kann, was insbesondere bei der Rückwärtsfahrt durch das bedingte Aufsteigen am vorderen Perron sicherheitsgefährlich ist.

In Betreff der Geschwindigkeiten wurden allseitig für Strassenstreckon 12 Kilom., für freie Feldstrecken 15 Kilom. als zulässig erkannt.

Obwohl diese Versuche sehr viel Belehrendes bieten, so wurde erkannt, dass wohl die erstere kleine Locomotive annähernd, der Dampfwaggon dagegen keineswegs einem guten Tramway-Motor entsprach.

Ausser dem ruhigen, geräusch- und rauchlosen Gang muss sie auch Steigungen bis zu $1^1/_2$ % mit Leichtigkeit überwinden können und müssen alle Constructionstheile bequem zugänglich liegen, was bei beiden nicht der Fall war. A. a. O.

Signalwesen.

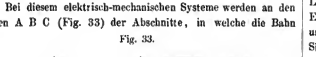
Rousseau's automatisches Blocksignal.

(Hierzu Fig. 16—18 auf Taf. XVIII.)

Die Locomotivführer auf vielen Eisenbahnen der Vereinigten Staaten haben sich seither noch nicht um Signale zu kümmern branchen, sondern sie fahren, nachdem ihnen die Weisung zur Abfahrt ertheilt ist, einfach bis zur nächsten Haltestelle. Die Einführung eines Signalsystems ist dort also verhältnissmässig leicht, da blos seine Wirksamkeit und Kosten in Frage kommen. Die Newyork-Central-Railway hat sich zur Einführung von Signalen *) veranlasst gefunden und seit etwa 18 Monaten auf einer etwa 5 Kilom. langen Strecke ein für David Roussean in Newyork patentirtes automatisches System mit so vollständiger Befriedigung probirt, dass die ganze einige 240 Kilom. lange Linie nach Albany mit solchen Signalen ausgerüstet werden soll. Gleiches soll auf einigen anderen amerikanischen Bahnen geschehen.

Bei diesem elektrisch-mechanischen Systeme werden an den Enden A B C (Fig. 33) der Abschnitte, in welche die Bahn

Fig. 33.



zerlegt wird, Signale für die hin- und herlaufenden Züge anf eingleisigen oder für die beiden Gleise zweigleisiger Bahnen aufgestellt. Ein von A nach C laufender Zug stellt beim Vorüberfahren an dem Punkte a, welcher dem Signalposten A unmittelbar gegenüberliegt, automatisch das Signal bei A auf Halt; ebenso bei b und c die Signale B und C. Bei der Ankunft in a^1, b^1, c^1 dagegen stellt der Zug automatisch die Signale bei A B und C wieder auf frei. So ist der Zug hinter sich stets durch eln, zeitweilig durch zwei Haltsignale im Rücken gedeckt; bei eingleisigen Bahnen aber kann er sich auch in der Zugrichtung gegen entgegen kommende Züge decken.

*) Engineering, Mai 1876. S. 428. — Eine eingehende Beschreibung und Abbildung der nachstehend beschriebenen (am 6. Februar für die Vereinigten Staaten Nordamerikas patentirten) Blocksignale, sowie der gesammten Telegraphen- und Weichenblockeinrichtung (mit centraler Weichenstellung) im Grand-Central-Depot in Newyork brachte auch Scientific American, December 1875. S. 399.

Beide Signale werden mittelst des in (Fig. 16 auf Taf. XVIII) im Schnitt abgebildeten Stromschliessers gegeben, welcher durch das Rad der Locomotive in Thätigkeit gesetzt wird. Unter einer Bahnschiene S liegt nämlich eine Metallplatte V auf der Oberseite eines Kautschukkissens QQ in Form eines dickwandigen Hohlcylinders, welcher mit seiner untern Fläche auf einer andern Platte V_1 liegt. An beiden Platten ist das mit Flantschen versehene Kissen durch eine Art Stopfbüchse N N mit Unterlagscheiben d d befestigt. In die Höhlung des Kissens ragt von der oberen Platte V herab eine Metallröhre H hinein, in deren Innern eine mit einem Loch für einen mit der Telegraphen-Leitung verbundenen, durch das Loch frei hindurch ragenden und durch eine Kautschukplatte k isolirten Stempel J versehene Schoibe J_2 sitzt, welche sich, wenn das Kissen durch die Locomotive zusammengedrückt wird, auf zwei am Stempel J befestigte halbkreisförmige Metallstücke l anfgelegt und so den von der Leitnng kommenden Draht F mit der Schiene S, d. h. mit der Erde in leitende Verbindnng setzt, hierdurch aber den nur hier unterbrochenen Stromkreis einer auf jeder Station und jedem Signalposten stehenden Batterie schliesst. Die eingeschraubte Kantschnkplatte i schliesst die Röhre H, auf der Kautschukplatte j ruht der Stempel J.

Das eigentliche Signal befindet sich in einer 560^{mm} breiten und langen, 760^{mm} hohen Büchse, in welcher zngleich die elektromagnetische Einrichtung untergebracht ist; an ihren beiden verticalen Endflächen hat die Büchse je ein mit Glas verschlossenes rundes Fenster von 460^{mm} Durchmesser; vor der einen Endfläche kann eine Lampe vor dem Glase aufgehängt werden, in der Mitte der Büchse aber ist auf der Büchse, kragenförmig aus derselben vorstehend, ein auf beiden Seiten weiss angestrichenes, kreisförmiges, etwa 215^{mm} im Durchmesser haltendes, unbewegliches Schild angebracht. Im Innern der Büchse dreht sich auf einer verticalen Achse x (Fig. 17 u. 18 auf Taf. XVIII) eine verticale Scheibe D D, von welcher man bei der Stellung in Fig. 17 durch die Büchse nur die schmalen Seiten bemerkt, während sie in der dazu rechtwinkligen Stellnng Fig. 18 die Fenster der Büchse vollständig ausfüllt, so dass das Signal einen rothen Kreis mit weissem Rande zeigt. Die Mitte der roth angestrichenen Blechscheibe D D bildet nämlich ein rothes Glas. Das Haltsignal ist also bei Tage: rothe Scheibe in weissem

Schild, bei Nacht: rothes Licht; das Freisignal: weisses Fenster und weisses Licht. Die Achse x der Scheibe D D wird durch ein Gewichts-Triebwerk in Umdrehung versetzt, so oft nicht der eine oder der andere von vier auf der Achse x befestigten um je 90° gegen einander versteilten Anfhaltstiften durch den abgerissenen Anker des Elektromagnetes M aufgehalten wird. Der Elektromagnet liegt in der Büchse fest am Gestell des Triebwerks. Auf der Achse x der Scheibe D sitzt noch eine kleine Scheibe q mit zwei metallenen Vorsprüngen, die um 180° gegen einander verstelit abwechselnd bei der einen Scheibenstellung, Fig. 17, sich an die Halt-Contactfeder y, bei der andereu, Fig. 18, an die Frei-Contactfeder z anlegeu und so im ersteren Falle in A die Leitung nach s, im zweiten die Leitung nach a^1, mit der Achse x und durch deu Elektromagneten M mit der Erde E verbinden. Erfolgt die Seudung eines Stromes von a aus, so lässt der Anker des Elektromagneten M den Aufhalter an x frei nnd die Scheibe geht aus der bisherigen Freistellung, Fig. 17, in die Haltstellung, Fig. 18, über, bleibt aber in dieser stehen, da in Folge der inzwischen bereits eingetretenen Stromunterbrechung bei y der Anker bereits wieder abgefallen ist und den nächsten Aufhalter fängt. Kommt der Zug nach a^1, so sendet er in A einen Strom über z und x durch M zur Erde E, die Achse x macht wieder eine Vierteluindrehung und die Scheibe D D geht aus der Haltstelinng, Fig. 17, wieder in die Freistellung, Fig. 18, zurück.

Während jeder Vierteldrehung der Achse x schliessen zwei andere Federn mittelst einer auf sie wirkenden, an der Achse x sitzenden Ebonitscheiben einen anderen Stromkreis, in welchen eine das gegebene Signal wiederholende Signalvorrichtung eingeschaltet ist, oder mittelst dessen Thore, Kreuzungen geschlossen werden u. s. w.

Das Triebwerk wird am besten so eingerichtet, dass es einige 20 Stundeu läuft und der Signalmann wird dann zum Aufziehen desselben dadurch genöthigt, dass eine Vorrichtung ihn hindert, das den Zugang zur Laterne, behufs der Anzündnng derselben, verschliessende Fenster zu öffnen wenn er nicht vorher das Triebwerk ganz aufgezogen hat.

Zur Wiederholung und zum Aufzeichnen des Signals kann eine Signalbüchse mit zwei verschieden gestimmten Glocken benutzt werden, bei welcher der auf die Glocken schlagende Hammer zugleich auf ein Schild weist, auf welchem die Bedeutung des Signals geschrieben steht, und durch seine jedesmalige Lage stets für den nächstfolgenden Strom einen Weg durch denjenigen von zwei Elektromagneten herstellt, welcher den Hammer an die andere Glocke zu werfen bestimmt ist.

Die Signale können natürlich ebensogut wie antomatisch auch durch besondere Signalwärter gegeben werden. Leicht lassen sie sich zum Schliessen von Wegübergängen, Kreuzungen u. s. w. einrichten.

Unsere Quelle bemerkt, dass die Einführung dieser Signalisirungsweise in England auf Schwierigkeiten stossen dürfte, weil sie sich nicht gut auf die dort jetzt fast allgemein üblichen Semaphorensignale würde anwenden lassen. Mit Recht aber wird hervorgehoben, dass bei diesen übrigens sinnreichen automatischen Signalen ein Versagen nicht ausgeschlossen sei, in Folge von Abnutzung etc. Es sei das Signal Halt nicht gegen jede nnbeabsichtigte Umstellung geschützt, und das Freisignal werde nicht herbeigeführt und erhalteu durch die nnausgesetzte Wirkung der Ursache, welche die Signalstellung veranlasst und mit deren Wegfall das Signal von selbst auf Halt zurückgeht. Wenn Signalsysteme mit momentanen Strömen auch auf englischen Bahnen benutzt würden, so wäre zwischen automatischen nnd von Signalwärtern gegebenen Signalen doch insofern ein grosser und maassgebender Unterschied, als im letzteren Falie das Signal nicht aus einem einzigen Glockenschlag, einer einzigen Flügelbewegung bestäude und ausserdem von dem Orte, wohin es gegeben würde, ein Quittungssignal eintreffen müsse. Daran seien anch die früheren, in England gemachten Versuche mit automatischen Signalen gescheitert, doch sei die Einführuug derselben eine Lebensfrage.

(Dinglers polyt. Journal. Bd. 221. S. 126.)

Bondi's Signalapparat für Eisenbahnen.

Der Professor für Physik am Triester Staatsgymnasium L. Bondi hat nach der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen Nr. 65 a. c. einen Signalapparat construirt, welcher einerseits die Sicherheit wirkt, andererseits aber gestattet, 4—6 Mal mehr Züge gleichzeitig auf demselben Gleise zwischen zwei Stationen verkehren zu lassen, als es bisher möglich gewesen. Die Beschreibung dieses Apparates liegt gegenwärtig dem englischen Patentamte vor; sein Princip wird wie folgt angedeutet. Nähert sich der Zug anderem rollenden Fahrbetriebsmaterial auf demselben Gleise oder einer für den Zug falsch gestellten Weiche auf beiläufig 950m, so giebt der Apparat (dnrch diese Annäherung selbst) dem Zugpersonale mehrere von der Witterung unabhängige Signale. Werden diese Signale vom Zugpersonal sogleich beachtet, so kann der Unfall vermieden werden, da in dem Momente, wo die Signale gegeben werden, der Zug noch ca. 950m von der gefährdrohenden Stelle entfernt ist. Eine weitere Eigenthümlichkeit des Systems liegt darin, dass die Stationsorgane derjenigen zwei Stationen, welche dem verkehreuden Zuge zunächst liegen, mittelst eigener Controlapparate, den Ort, die Geschwindigkeit u. s. w. der fahrenden Züge beobachten können. Besonders anwendbar dürfte dieses System für Schnellzüge werden, da diese Züge viele Stationen mit ziemlicher Geschwindigkeit passiren. A. a. O.

Allgemeines und Betrieb.

Erste Eisenbahn in China.

Das himmlische Reich hat endlich auch eine Eisenbahn bekommen, wenn freilich nur in einem kleinen Maassstab; es darf jedoch erwartet werden, dass dieser Anfang der Vorläufer für viele Eisenbahnlinien in China sein wird.

Die Anlage dortiger Eisenbahnen ist dadurch verzögert,

dass die Chinesen so sehr schwer von den Vortheilen der Eisenbahnen zu überzeugen sind. Schon seit längeren Jahren haben sich verschiedene bei jener Anlage Interessirte, namentlich Engländer, auf verschiedene Weise, aber bis vor Kurzem stets vergebens bemüht, die Chinesen zur Einführung von Eisenbahnen zu veranlassen oder nur deren Anlage zu gestatten. So wurde im Jahre 1873 in England eine Subscription eröffnet für den Zweck, in China eine kurze Strecke Eisenbahn zu bauen und diese dem dortigen Kaiser zum Geschenk zu machen; und obgleich dieser Plan hinreichende Unterstützung bei englischen und belgischen Hüttenbesitzern fand und auch der König von Belgien sich dafür interessirte, so verhinderten politische Gründe die Ausführung desselben.

Zu derselben Zeit verfolgten die Herren Jardine, Matheson & Co. in London und Schanghai, in Gemeinschaft mit ihren Freunden in beiden Ländern, den Zweck, in China eine Eisenbahn zu bauen. Dieselben hatten das geeignete Land zwischen Schanghai und Woosung erworben, anfangs in der Absicht, um beide Orte durch eine Landstrasse mit einander zu verbinden. Bald danach fassten sie jedoch die Idee, statt der Landstrasse eine Eisenbahn zu bauen und liessen dafür die betreffenden Entwürfe und Kostenanschläge machen. Die Höhe der letzteren und das mit der Anlage verbundene Risico schreckte die Genannten von der Ausführung wieder ab.

Die Herren Ransomes und Rapier in London, welche sich für den erst erwähnten Plan besonders interessirt hatten, hielten mit Zähigkeit fest an dem Glauben, dass eine Gelegenheit für Einführung der Eisenbahnen in China sich bieten würde und sie construirten deshalb eine kleine Locomotive, in der Absicht, durch dieselbe die Zweckmässigkeit der Locomotivbahnen in China zu beweisen, sobald der geeignete Zeitpunkt dafür gekommen sein würde.

Die Gelegenheit bot die von dem Herrn Jardine proponirte Linie. Herr Rapier projectirte dann für genannte Strecke eine billige Eisenbahn von 2′ 6″ Spurweite, mit einer Zwischen-Station in Kangwan, welcher Ort in der Mitte der Städte Schanghai und Woosang liegt. Die Kosten der Bahn sind zu 30,000 £ veranschlagt und der Bau derselben ist dem Herrn J. Dixon in London übertragen.

Der Bau wurde im Januar d. J. begonnen und ist auf die Hälfte seiner Länge, von Schanghai nach Kangwan nm 30. v. M. vollendet gewesen, so dass die Eröffnung dieser Strecke bereits stattfinden konnte. Der Bau der zweiten Strecke ist auch so weit vorgeschritten, dass deren Eröffnung in Kurzem bevorsteht. Die Herstellung der Linie hat keinerlei Banschwierigkoiten dargeboten, zu ihrem Oberbau sind 27 pfündigo Vignoles-Schienen nnd Querschwellen benutzt.

Die vorhin erwähnte, «Pioneer» benannte, Locomotive ist in möglichst kleinen Dimensionen construirt nnd im Stando 20 engl. Meilen in der Stunde zu laufen oder 20 Tonneu zu ziehen. Ihre Cylinder haben 5 Zoll Durchmesser bei 6 Zoll Hub. Sie hat vier 18 Zoll im Durchmesser haltende gekuppelte Räder, welche sämmtlich mit Bremsen versehen sind. Der Räder-Abstand beträgt 2′ 6″, die Heizfläche 35 Quadratfuss, die Rost-Oberfläche 1 Quadratfuss und das Gewicht der Maschine im betriebsfähigen Zustande 30 Centner.

Diese Locomotive en miniature hat *ihren* beabsichtigten Zweck, das Vorurtheil der Chinesen zu besiegen, vollständig erfüllt und hat wirklich anzuerkennende Arbeit geliefert, dass sie eben dadurch nicht ganz lächerlich erscheint. Diese erste Schwierigkeit wurde in den Monaten März und April überwunden. Die grösseren für den Betrieb bestimmten 2 Locomotiven sind im Mai zur Eröffnung der Linie nach China gesandt. Dieselben führen die Namen «Himmlisches Kaiserreich» und «Blumenreiches Land».

Dieselben sind ebenfalls von den Herren Ransomes und Rapier gebant und, den localen Umständen entsprechend, weniger für grosse Geschwindigkeit als für grosse Zugkraft construirt.

Diese Locomotiven haben 6 gekuppelte, mit Bremsen versehene Räder von 2′ 3″ Durchmesser. Der Radstand beträgt 7′ 6″. Die Cylinder haben 8 Zoll Durchmesser bei 10 Zoll Hub. Der Durchmesser der Kessel beträgt 2 Fuss nnd jener der 6 Fuss langen Siederöhren $1^3/_4$ Zoll. Die Gesammtheizfläche einer Locomotive beträgt 150 Quadratfuss und der Flächeninhalt des Rostes 4 Quadratfuss. Das Gewicht der Maschine in betriebsfähigem Zustand beläuft sich auf 9 Tonnen. Dieselbe ist mit Seitenkästen zur Aufnahme des Speisewassers versehen.

Die Kessel und Rahmen sind durchweg aus Low-Moore-Eisen angefertigt, erstere für den Druck von 200 Pfund, obgleich die gewöhnliche Dampfpressung nur 120 Pfund betragen wird. Dieses Uebermaass von Festigkeit ist deshalb gegeben, um allen Eventualitäten zu begegnen, welche die Locomotiven in der Hand von chinesischen Heizern vielleicht ausgesetzt sein werden.

Die Eisenbahn ist mit doppelten Wasserreservoirs an jedem Ende der Linie versehen, damit das Wasser Zeit hat, sich einen Tag absetzen zu können und man sicher ist, stets mit möglichst reinem Wasser zu arbeiten. Zur fernoren Sicherheit dafür sind ausserdem die Wassergefässe an der Maschine so gross construirt, dass sie gestatten, das doppelte der gewöhnlichen Entfernung laufen zu können.

Ehe die Locomotiven nach China gesandt wurden, sind sie in Ipswich auf das Vierfache der höchsten Leistung geprüft, welche der Betrieb jemals von ihnen verlangen wird.

Indem die Strecken, welche die Maschinen in einer Tour zu laufen haben, nur verhältnissmässig kurz sind, wird das Feuer am Ende der Reise oft in der höchsten Gluth sein, und indem ferner die Aufenthalte auf den Stationen von längerer Dauer sind, so wurden die Maschinen mit einem besonders grossen Dampfraum versehen und ausserdem mit einem der grössten von Giffard's Injectoren, um den Kessel nach dem Stehen rasch füllen zu können. Die Speisepumpe ist gleichfalls von besonderer Grösse.

Die durchweg gehobelten Rahmen sind $^3/_4$ Zoll dick und die schmiedeeisernen Achsbüchs-Führungen daran genietet. Die Federn hängen unter den Achsbüchsen. Die Räder haben Stahl-Tyres und Achsen aus Low-Moore-Eisen. Ueberhaupt ist jeder einzelne Theil der Locomotiven in Rücksicht auf deren wichtige Bestimmung mit besonderer Sorgfalt angefertigt.

Die Eisenbahnwagen erster, zweiter und dritter Classe sind von fester Construction und von einfachem aber hübschem Aeusseru.

Die Eröffnung der Bahn vom 30. Juni d. J. war im hohen Grade erfolgreich, indem die Chinesen im Gegensatz zu den chinesischen Behörden die Neuerung mit Freude aufnehmen. Am Tage nach der Eröffnung gestattete man Jedem unentgeldlich auf der Bahn zu fahren, und einige Tage später wurde der eigentliche Betrieb eröffnet. Sechs Züge fahren täglich nach jeder Richtung und die neuesten Telegramme melden, dass die Züge stark besetzt und die Betriebs-Einnahmen sehr zufriedenstellend sind.

So weit denn ist die Bahn eine erfolgreiche.

Und indem die befürchtete Intervention der Behörden nicht erfolgt ist, so darf man hoffen, dass die Schanghai-Linie den Anfang eines ausgedehnten Netzes chinesischer Bahnen begründet, welches in commercieller und militärischer Beziehung von dem grössten Vortheil für jenes ausgedehnte und dicht bevölkerte Land ohne Zweifel sein wird. Dr. R.

(Engineering, 14. Juli 1876.)

Eisenbahn mit nur einer Schiene.

Der Engländer Haddan, Oberingenieur der ottomanischen Regierung, hat mit dem Baue einer 157,68 Kilom. langen Eisenbahn von Alexandrette nach Alleppo in Syrien (1875) begonnen, die er «Dampfkarawane» nennt. Die Bahn besteht nach dem Vorgange des hayerr. Oberbergraths von Bader und des englischen Ingenieurs Palmer aus einem einzigen Schienenstrange, welcher etwas über der Erdoberfläche auf einer niedrigen und dünnen Mauer von 650^{mm} Höhe und 250^{mm} Breite befestigt ist. Locomotive von dieser Bahn sind sogenannte Zwillinge, die auf der Eisenbahnschiene gleichsam reiten oder wie ein Paar Körbe auf beiden Seiten eines lebendigen Packesels herahhängen. Die Locomotiven sind an ihrem untern Theile mit horizontalen Klemmrädern nach Fell versehen, deren äussere Ringflächen gut beledert sind und mehr oder weniger stark gegen die Mauer drücken, welcher Druck dem Steigungsgrade angepasst werden soll. Der letzte Wagen des Zuges hat ebensolche Räder. Die Wagen sind in zwei Hälften getheilt, welche zu beiden Seiten der Mauer herahhängen, jede Hälfte hat nur für zwei Reisende Platz, der ganze Zug für 96 Personen. Die Kosten des Baues sollen nur 300 bis 1000 £ per Kilom. betragen.

(Stummer's Ingenieur v. 13. November 1874).

Technische Literatur.

Entwässerungs- und Bauarbeiten bei Eisenbahnbauten im Rutschterrain. Von Alfred Lorenz, Ingenieur. Mit 2 lithographirten Tafeln. Zürich 1876. Druck und Verlag von Orell, Füssli & Comp. 8. 58 S.

Der Herr Verfasser hat in der vorliegenden Schrift seine beim Eisenbahnbau in Siebenbürgen, in den Jahren 1870—73, gemachten Erfahrungen über die Ursachen und Wirkungen von Rutschungen, sowie über die Entwässerungs- und Bauarbeiten in jenem Rutschterrain mitgetheilt und dadurch einen wesentlichen Beitrag zu der noch lückenhaften Literatur über jenen Gegenstand geliefert.

Behufs eines näheren Ueberblicks über die gemachten Studien und ausgeführten Arbeiten geben wir in Folgendem eine Uebersicht des in der Schrift enthaltenen Inhalts:

I. Ursachen und Wirkungen der Rutschungen im Allgemeinen. (Allgemeine Ursachen der Rutschungen. Ergründung der Ursachen aus den Natrerscheinungen. Beispiele derselben.)

Arten der Rutschungen. (Horizontale oder unter einem Winkel geneigte Rutschungen. Vertikal aufsteigende Rutschungen.)

Hebung der Thalbecken. (Schlammbäder Kovászna in Siebenbürgen.)

Dauer und Grösse der Rutschungen. Rutschungen durch den Bau verursacht, im Allgemeinen. Rutschungen in Folge Einschnittsarbeiten. (Einschnittsrutschungen, wenn die wasserführenden Schichten durchschnitten werden. Einschnittsrutschungen, wenn solche Durchschneidung nicht stattfindet. Rutschungen bei Einschnitten durch eine Einsattelung.) Rutschungen in Folge von Anschüttungen. (Dammrutschungen in Verbindung mit Terrainbewegung und solche unabhängig von jener Bewegung.) Hauptprincipien bei Wahl der Mittel gegen Rutschungen. Allgemeine Mittel gegen Rutschungen. (Kunsthanten gegen Rutschungen im Allgemeinen.) Erkenntniss der wasserführenden Schichten und geologischen Terraintheschaffenheit. (Art der Erhebungen. Construction der Schichtencurven. Vortheile der Schichtencurven).

II. Entwässerungs- und Bauarbeiten. (Nothwendigkeit bei der Traçirung auf die Rutschungen Rücksicht zu nehmen. Eintheilung der Entwässerungs- und Bauarbeiten.)

Terrainentwässerung im Allgemeinen. (Terrainregulirung. Anlage der Entwässerungen. Wahl derselben. Entwässerung mit Sickerschlitzen, mit Stollen, durch Drainirung. Hebung der Rutschungen durch Verschüttungen. Beginn der Bahnarbeiten gegenüber den Entwässerungen.)

Terrain-Entwässerung für die Einschnittsarbeiten. (Einschnitte, deren Sohle über und solche deren Sohle unter der wasserführenden Schicht liegt. Verwendung von Piloten oder Spundwänden gegen Rutschungen.)

Terrain-Entwässerung für Dammschüttungen. (Terrain-Regulirung und Entwässerung unter dem Damm. Anschüttung oberhalb des Dammes.)

Bauarbeiten gegen lokale Einschnittsrutschungen. (Ursachen der lokalen Einschnittsrutschungen. Rutschung in Folge ungünstiger Terrainbeschaffenheit. Rutschung in Folge aufgeschlossener Quellen. Anpflanzung der Böschungen. Einschnittsrutschung in Verbindung mit Terrainrutschung.)

Bauarbeiten gegen lokale Dammrutschungen. (Ursachen der lokalen Dammrutschungen. Verwendung von gutem Anschüttungsmateriale. Arbeiten bei Verwendung von schlechtem Anschüttungsmateriale. Arbeiten bei eingetretenen Damm-

rutschungen. Dammrutschung in Verbindung mit Terrainrutschung.)

III. Beschreibung ausgeführter Banten.

Ungarische Ostbahn in Siebenbürgen. (Geologische Beschaffenheit in Siebenbürgen. Traçeverlegungen im Allgemeinen. Freithumer Damm und Einschnitt, Kil. 60—61. Rutschlehne Kil. 62—63. Object Romatschán Kil. 31. Tunnel Mehburg sammt Einschnitten, Kil. 33—34. Lehnen-Einschnitt Kil. 29—29.)

Ungarische Nordostbahn in Ungarn. (Allgemeines. Thalübersetzung bei Czilvas. Wasserscheiden-Einschnitt.)

Dr. R.

Die maschinellen Arbeiten zur Durchbohrung des Gotthardtunnels. Von Professor D. Colladon, consult. Ingenieur der Unternehmung. Mit 3 lithographirten Tafeln. Zürich 1876. Verlag von Orell, Füssli & Comp. 8. 33 S.

Diese Beschreibung der maschinellen Vorrichtungen zur Durchbohrung des Gotthardtunnels ist die Wiederholung eines Vortrags, welchen Herr Professor Colladon in der Jahres-Versammlung der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, am 13. Sept. v. J., hielt und welcher bereits früher als Broschüre in französischer Sprache, unter dem Titel: «Les travaux mécaniques pour le percement du Tunnel du Gotthard», veröffentlicht wurde.

Wir können die jetzt vorliegende deutsche Mittheilung jenes Vortrags nur freudig begrüssen, da der Bau des Gotthardtunnels das grösste Interesse in weiten Kreisen erregt und seiner Vollendung mit Spannung entgegen gesehen wird.

Dem Gotthardtunnel können nur zwei ähnliche Unternehmungen an die Seite gestellt werden, und zwar der Mont-Cenis-Tunnel, 12,233 Kil. lang, welcher in $13^1/_2$ Jahren ausgeführt wurde und der Hoosac-Tunnel in Amerika von 7,634 Kil. Länge, dessen Vollendung eine verhältnissmässig längere Zeit in Anspruch geuommen hat, als diejenige des Mont-Cenis.

Der Gotthardtunnel wird eine Totallänge von 14,920 Kil. erhalten, und der für seine Vollendung contractlich festgesetzte Termin beträgt nur 8—9 Jahre, obgleich hierbei noch der grosse Nachtheil zu überwinden ist, dass dieser Tunnel in viel härterem Gestein geführt wird, als das beim Mont-Cenis- und Hoosac-Tunnel der Fall war. Die Zeit für dessen Vollendnng ist also gleichbedeutend einer doppelt so raschen Durchbohrung als beim Mont-Cenis.

Ob nun der kurze Vollendungstermin eingehalten werden kann und wird, ist zur Zeit noch zweifelhaft und steht im innigsten Zusammenhange mit der Führung der Arbeiten und der dabei angewandten mechanischen Vorrichtungen, welche Herr Professor Colladon in folgenden Artikeln ausführlich besprochen hat.

I. Das System der Bohrung. II. Wasserzuleitung und Motoren. III. Die Luftcompression. IV. Die Ventilation des Tunnels. V. Die Bohrmaschinen. VI. Die Locomotiven mit comprimirter Luft.

Aus jenen Darlegungen heben wir das Folgende hervor.

Der zweigleisige Gotthardtunnel, 8^m breit und 6^m hoch, wird zunächst durch einen Richtungsstollen (Firststollen) von $2^m,4$ Höhe und $2^m,6$ Breite vorgetrieben; die Ausweitungs-Arbeiten beginnen, wenn der Richtstollen $200—250^m$ vorgerückt ist. Die Bohrung des Richtstollens geschieht mit Hülfe von Maschinen, deren bewegende Kraft, nämlich comprimirte Luft, zugleich zur Ventilation dient.

Auf der Südseite des Tunnels, in Airolo, dienen als Motoren 4 Turbinen, sogenannte Tangentialräder, von $1^m,20$ Durchmesser und mit ca. 350 Umdrehungen in der Minute und ein Wassergefälle von 180^m, und auf der Seite von Göschenen geben 4 Turbinen von $2^m,4$ Durchmesser, mit horizontaler Achse und einer normalen Geschwindigkeit von 160 Umdrehungen die bewegende Kraft. Die Turbinen in Airolo sind mit 5 Gruppen von je 3 Luftcompressoren verbunden und derart aufgestellt, dass jede Turbine ohne Unterschied die eine oder andere benachbarte Gruppe, oder auch beide zugleich treiben kann. Vier gleichzeitig arbeitende Gruppen sind im Stande den Tunnel mit nahezu 1000 Cnb.-Met. Luft von 7—8 Atmosphären ständlich zu versorgen. In gleicher Weise ist die Anlage in Göschenen.

Die schlechte Luft im Tunnel wird durch dafür aufgestellte Sangapparate entfernt.

Als Bohrmaschinen sind verschiedene Systeme in Anwendung gekommen und die Constructionen von Dubois & François, von Mac Kean, von Ferroux und dasjenige von Turrettini bewährt gefunden.

Der Materialtransport geschieht auf jeder Seite des Tunnels von 2 durch comprimirte Luft getriebene Maschinen, zum Theil in der gewöhnlichen Form von Locomotiven. Dieselben arbeiten mit einem mittleren Druck von 5 Atmosphären; ihr Reservoir von 7 Cnb.-Met. Inhalt widersteht einem Druck von 14 Atmosphären, und zur Gewinnung dieser auf 14 Atmosphären comprimirten Luft dienen 8 Compressoren, System Colladon.

Herr Professor Colladon lässt ferner in der Schrift grosse und gewiss verdiente Anerkennung der einsichtsvollen Thätigkeit und Energie des Bau-Unternehmers, Herrn Favre, sowie dem Eifer der Letzterem zur Seite stehenden Mitarbeiter zu Theil werden.

Dr. R.

Die Anwendung des Zahnschienen-Systems auf der Gotthardbahn. Zuschrift an den hohen Bundesrath der schweizerischen Eidgenossenschaft. Von Olivier Zschokke. Aaran 1877. Druck und Verlag von H. R. Sauerländer. 4. 56 S. Mit 2 Karten.

Der Gotthardbahn ist, wegen ihrer besonderen Bauschwierigkeiten, die in dem Durchbruch des circa 15 Kilom. langen Tunnels gipfeln, wie auch wegen ihres internationalen Charactors, seit ihrem Beginn, ein allgemeines Interesse gewidmet gewesen. Dieses Interesse ist gegenwärtig noch durch den bedauerlichen Umstand erhöht und dadurch leider hänfiger Gegenstand der Tagespresse geworden, dass das Unternehmen sich gegenwärtig factisch in der Nothlage befindet, die durch Vertrag bedungenen Leistungen mit den in gleicher Weise festgestellten Geldmitteln nicht erfüllen zu können.

Indem nun die grossen am Zustandckommen der Gotthardbahn betheiligten Interessen ein Aufgeben des Unternehmens wohl nicht zulassen, so handelt es sich jetzt darum, entweder neue zureichende Capitalien zu beschaffen, oder das gegenwär-

tig zu Kraft bestehende Banprogramm zu vereinfachen, was vielleicht in verschiedener Form geschehen kann, ohne das Endziel aufzugeben oder den Zweck zu verfehlen.

Die Aufnahme neuer Capitalien in der gegenwärtigen Zeit dürfte, wenn überhanpt möglich, nur unter äusserst lästigen Bedingungen und Cautelen geschehen können, dieselbe könnte vielleicht auch ans Reutabilitätsgründen bedenklich erscheinen; daher wird jeder Vorschlag zur anderweitigen Abhülfe der Nothlage willkommen sein, und wir glauben, in diesem Sinne, die vorliegende Broschüre der allgemeinen Beachtung empfehlen zu dürfen.

Herr Zschokke macht in der Schrift den Vorschlag, die schwierige finanzielle Lage, in welcher sich das Gotthardunternehmen zur Zeit dadnrch befindet, dass ausser den vorhandenen Geldmitteln im Betrage von 187 Millionen, nach dem Projecte Hellwag noch weitere 102 Millionen gehrancht werden, dnrch eine dreifache, gleichzeitige Abänderung des Programms zu verbessern, nämlich

1. mit vorläufiger Wegiassnng aller noch nicht gebanten und zur eigentlichen Gotthardbahn nicht wesentlich gehörenden Thalbahnen:
2. mit provisorischem Ersatz der Anschlussbahnen durch Trajectanstalten über den Vierwaldstätter- und Langen-See;
3. mit definitiver Einführung des Zahnschienensystems anf den alpinen Zufahrtsrampen zum grossen Tunnel.

Durch diese Abänderungen soll es ermöglicht werden, trotz der bedentenden Ueberschreitnng in den Bankosten der tessinischen Thalbahnen, das Gotthardnnternehmen ohne jedwede fernere Geldzuschüsse aufrecht zu erhalten.

Wir weisen nnn zunächst darauf hin, dass der gemachte Vorschlag formell dem Wortlante des Vertrags widerspricht, indem die provisorische Einführung der Trajectanstalten die Bestimmnngen des Vertrags vom 19. October 1869 modificirt, wenn auch nur zeitweise, und dass die Annahme erhöhter Steigungen eine Bestimmung des Artikel 2 grundsätzlich verändert. Indem jedoch die jetzige Nothlage des Unternehmens ihren Ursprung in einer Vertragsverletzung oder Nichterfüllung hat, so dürften die betheiligten Contrahenten des Unternehmens wohl um so weniger Bedenken haben eine Vertragsveränderung zu genehmigen, welche im Stande ist, die Nothlage zn heben.

Die Broschüre giebt nach allgemeiner Schilderung des neuen Ban-Programms mit Anwendung des Zahnschienensystems nnd von Trajectznfahrten, in welchem Locomotiven mit zwei Zahnrädern vorausgesetzt werden, eine detaillirte Berechnung der Bau- nnd Betriebskosten.

In das Ban-Programm sind die Linien Zug-Arth, Luzern-Immensee-Arth nnd Arth-Brunnen-Flüelen auf der Nordseite und Giubiasco-Monte-Cenere-Lugano nnd Cadanazzo-Luino anf der Südseite nicht mit anfgenommen; dieselben werden späterer Ausführung vorbehalten, welche sucessive je nach Bedürfniss nnd Möglichkeit der Capitalbeschaffung geschehen soll.

Zur Verbindnng der directen Bahnen von Zürich nnd Basel mit der Trajectstation Küssnacht würde Rothkrenz-Küssnacht neu hinznkommen, wenn thnnlich als Theil der Südbahnnternehmnng.

Die Znfahrtslinie Flüelen-Göschenen, anf der nördlichen Seite des Tunnels, ist der Art projectirt, dass man die Linie des natürlichen Gefälles im Thale mit gewöhnlicher Adhäsionsbahn so lange als thunlich verfolgt und von da ab, in der grösseren Steigung, eine Zahnschienenbahn einlegt. Letzteres wird in der durchschnittlich 4,5% steigenden Strecke zwischen Amsteg und Göschenen, in einer Länge von 15,56 Kilom., stattfinden. Die im Projecte Hellwag angenommenen bedenklichen Hehnngscurven kommen hierbei in Wegfall.

Das Thal anf der südlichen Znfahrtsrampe besitzt 3 durch 2 Stufen verhnndene Terrassen, deren Ueberwindung beim Adhäsionssystem die Anwendnng wiederholter Hebungscnrven nöthig macht. Nach dem nenen Projecte wird das Zahnschienensystem anf den Stufen zur Anwendnng gebracht und der Eisenbahnzug auf und von den Stufen mittelst bereitstehender Zahnrad-Remorqneur-Maschinen gehoben nnd gesenkt.

Der grosse Gotthardtunnel wird in allen Beziehungen dnrch das Zschokke'sche Project in keiner abändernden Weise berührt.

Die Bauzeit des Zahnschienensystems ist nm $1^1/_2$ Jahre kürzer angenommen, als jene für das Adhäsionsgewicht vorgesehene.

Aus den anfgestellten Kosten-Rechnungen, denen wir allerdings nicht bis in alle Details zu folgen vermögen, ergiebt sich, dass die reinen Bankosten der Linie Flüelen-Bodio, excl. des grossen Tunnels, nach Project Hellwag Fr. 86,455,480 nnd nach dem Zahnschienenproject Fr. 61,288,500 betragen, dass daher eine Differenz von Fr. 25,166,980 sich zu Gunsten des Zahnschienenprojects ergiebt.

Ebenso stellen sich die Betriebsausgaben der projectirten Zahnschienenbahn günstiger und zwar um rund 194,000 Fr. niedriger als jeno der Adhäsionsbahn; und während, auf der eigentlichen Bergbahn Flüelen-Biasca, der Reinertrag des Bancapitals für die Adhäsionsbahn sich anf 3% stellt, beträgt derselbe für die Zahnschienenbahn 5,3%.

Was nnn endlich die praetische Anwendung des Zahrad- oder Zahnschienensystems anbetrifft, so verweisen wir anf die nach jeder Richtung ungemein günstigen Resultate, welche die folgenden nach diesem System ausgeführten Bergbahnen: Vitznau-Rigi, Arth-Rigi, Rorsbach-Heiden, Ostermundinger bei Bern, Kahlenberg bei Wien nnd Schwabenberg bei Pest, ergeben haben, möchten dabei aber noch besonders hervorheben, dass die Zahnschienenbahn für die Steilrampen des Gotthard, neben den schon erwähnten geringeren Betriebskosten, eine wesentlich erhöhtere Fahrsicherheit gewähren wird und zugleich eine, wenn nicht grössere, so doch gewiss gleich grosse Leistungsfähigkeit besitzt, als das Adhäsionssystem. Anch gestatten die vorgeschlagenen Steigungen, für den Nothfall, die ungehinderte Durchfahrt aller Adhäsionszüge, ohne die Motoren des Systems nöthig zn haben.

Dr. R.

Die Arth-Rigi-Bahn in der Schweiz. Zahnradbahn via Zürich-Zug-Arth und Goldan nach Rigi-Knlm, der höchstgelegenen Eisenbahnstation in Europa. Mit 20 Illnstrationen nnd einer Karte. Zürich. Verlag von Orell, Füssli & Co. 8. 40 S.

Die vorliegende kleine Schrift empfehlen wir jedem Besncher des Rigi als einen interessanten nnd lehrreichen Begleiter. Folgende Mittheilungen sind den in der Schrift enthaltenen technischen Notizen entnommen.

Die Bahn Arth-Rigi-Kulm hat eine Länge von 11,172^{m}. Die Distanz der Berg- (Zahnrad-) Bahn mit 9777^{m} vertheilt sich zwischen verschiedenen Stationen mit verschiedenen von 8—19,63 % variirenden Steigungen.

Der Oberbau der Zahnradbahn besteht aus Querschwellen, welche in Entfernungen von 0^{m},75 in den Unterbau vollständig eingebettet, mit 2 darauf abgekämmten Langschwellen zu einer Leiter verbunden sind, die bestimmt ist, die Bahnschienen und die in der Mitte zwischen letzteren liegende eiserne Zahnstange aufzunehmen. Diese Zahnstange besteht aus einer ⌋ ⌈förmigen gewalzten Schiene, in der die schmiedeeisernen Zähne eingenietet sind. Die letzteren haben 36^{mm} Höhe, unten 55^{mm} und oben 36^{mm} Breite. Die Zahnstange ist aus Stücken von je 3^{m} zusammengesetzt, durch Laschen verbunden und mit Schrauben auf den Querschwellen befestigt. In den Curven kommen die Zähne radial zu stehen. Das Gewicht der Zahnstange beträgt 54 Kilogr. per Meter.

Die Kraftentwickelung der Locomotive geschieht durch Eingreifen des Zahnrads in die Zahnstange und vermittelst der Kurbel- und Triebachse incl. der Zahnräder-Uebersetzung im Verhältniss von 1 : 2,4. Das grosse Zahnrad der Triebachse hat einen Durchmesser von 1^{m},055, einen Umfang von 3^{m},3 und 33 Zähne. Dieses Zahnrad ist es, durch dessen Umtrieb die ganze Last auf der steilen Bahn befördert werden muss; dasselbe ist deshalb aus vorzüglichem Gussstahl hergestellt, die Zähne sind aus dem Ganzen gefräst und haben einen Abstand von 0^{m},10. Auf 1^{m} Zahnstange fallen also 10 Zähne; wir erhalten somit für die Berghahn Oberarth-Kulm von 9777^{m} ein Gehiss von 97,770 Zähnen und es erfordert 2963 Umdrehungen des Zahnrads, um den Zug über diese Strecke hinauf zu winden. Auf die Minute Fahrzeit fallen hiernach 40,4 Umdrehungen des Zahnrads mit 133^{m},3 zurückgelegter Strecke.

Der liegende Kessel der Locomotiven befindet sich auf der Steigung von 10 % in horizontaler Lage, sonst aber vorn etwas abwärts oder aufwärts geneigt. Die Bremsvorrichtungen an der Locomotive gewähren 3fache Sicherheit: 1) die Bremse des Locomotivführers, welche direct auf die Kurbelachse wirkt; 2) die Bremse des Heizers, welche auf die vordere Bremsachse wirkt und 3) die Lufthremse, welche durch comprimirte Luft in den Cylinder mittelst der Gestänge und der Zahnradübersetzung direct auf das Zahnrad wirkt. Als vierte Sicherheit kann endlich auch der Contredampf angewandt werden.

Jeder Wagen hat an der vorderen Achse ein Zahnrad mit Backenbremse, welches bei offener Bremse frei in der Zahnstange läuft, beim Anziehen der Bremse durch seinen Griff in die Zahnstange den Wagen aber sofort zum Stehen bringt.

Zwischen der Locomotive und den einzelnen Wagen findet auf der Bergbahn keine Kuppelung statt, sodass jeder Wagen, wie die Locomotive, für sich selbst sofort gestellt werden kann. Die Locomotive ist bei jeder Fahrt thalwärts gestellt, wodurch der Wagen bei der Bergfahrt von der Locomotive geschoben und bei der Thalfahrt von derselben zurückgehalten wird.

Dr. R.

Die technischen Vorarbeiten der Gotthardbahn. Erläuterung zu der officiellen Darstellung der Finanzlage. Von K. Wetli, Strassen- und Wasserbau-Inspector des Cantons Zürich. Zürich 1876. Druck und Verlag von Orell Füssli & Co. 8. 32 S.

Herr Wetli sucht durch vorliegende Schrift sich von der Anschuldigung zu rechtfertigen, dass die von ihm in den Jahren 1861—64 gemachten technischen Vorarbeiten Mitveranlassung an der ungünstigen finanziellen Grundlage der Gotthardbahn und auch an der späten Aufklärung über die wahre Sachlage wäre. Er will namentlich den Nachweis liefern:

1) dass der Kostenanschlag der internationalen Conferenz vom Jahre 1869 über die nun ausgeführten tessinischen Thalbahnen sich nicht auf seinen Anschlag stütze, sondern dieser, vom Jahre 1864 herrührend, bedeutend höher sei, als jener;

2) dass selbst der Voranschlag des Oberingenieurs Gerwig vom Jahre 1873, für den Unterbau jener Linie, auf sein Project reducirt, noch viel weiter hinter dem seinigen zurückstehe;

3) dass der Voranschlag des Oberingenieur-Hellwag vom Jahre 1876 für die noch nicht hergestellte schwierigste tessinische Linie von Ginhiasco über den Monte Cenere nach Lugano für ein mit dem seinigen sehr nahe übereinstimmendes Tracé von gleicher Länge, gleicher Maximalsteigung und nahezu gleicher Gesammttunnellänge verhältnissmässig wenig oder vielmehr gar nicht von seinem Voranschlag vom Jahre 1864 abweiche;

4) dass die endlose Verzögerung der Tracirung und Kostenberechnung für die Gotthardbahn in der Unzulänglichkeit seiner Uebersichtspläne ebensowenig ihren Grund habe, als die ausserordentliche Ueberschreitung des Kostenvoranschlags der internationalen Conferenz für die tessinischen Thalbahnen mit seinem Voranschlag in Beziehung zu bringen sei;

5) dass übrigens der gegenwärtige Oberingenieur Herr Hellwag seine Leistungen für die Gotthardbahn als verdienstvolle in ehrenvoller Weise anerkenne.

Herr Wetli giebt seine Rechtfertigung, indem er folgende Capitel einer eingehenden Besprechung unterzieht:

1. Ursprung und Verhältniss der verschiedenen Kostenvoranschläge für die tessinischen Thalbahnen aus den Jahren 1864 und 1869.
2. Kostenvoranschlag von Herrn Gerwig vom Jahre 1873 und wirkliche Kosten der tessinischen Thalbahnen.
3. Voranschlag für die Monte Cenere-Linie mit Folgerungen.
4. Grundlage zur Tracirung der Gotthardbahn.
5. Verschiedene Beurtheilung seiner Tracirung der Gotthardbahn.

Dr. R.

Die electrische Signalscheibe für Eisenbahnen. Von Professor Dr. Schneebeli. Mit einer lithographirten Tafel. (Separat-Abdruck aus der «Eisenbahn» III. Bd. No. 8). Zürich 1876. Druck und Verlag von Orell Füssli & Co. 8. 6 S.

Zum Ersatz der Signalscheiben für den Eisenbahndienst vor den Eingängen der Bahnhöfe, Tunnels oder vor Kreuzungspuncten, deren Bewegung gewöhnlich vermittelst eines Eisendrahts und Hebels mit der Hand geschieht und welche den bekannten Zweck haben, die ankommenden Züge zu benachrichtigen, dass sie durchfahren können, oder wegen Nichtfreiseins des betreffenden Gleises, anhalten müssen, ist vom Professor Dr. Schneebeli eine electrische, die folgenden Vortheile darbietende Signalscheibe construirt:

1. Der Zugdraht ist durch einen einfachen Leitungsdraht des Stromes ersetzt und kann daher die Signalscheibe in eine beliebige Entfernung gestellt werden. (Es ist Hauptbedingung der Signalscheibe, dieselbe auf eine so grosse Entfernung vom Bahnhof, Tunnel oder Kreuzungspunct zu stellen, dass es selbst bei trüben nebligen Tagen möglich ist, den Zug noch zur Zeit anzuhalten).

2. Vermittelst eines electrischen Controlapparates kann jeden Augenblick die Stellung der Scheibe mit nahe absoluter Sicherheit im Bahnhofe etc. verificirt werden.

Indem diese electrischen Signalscheiben ausserdem grössere Sicherheit in der Handhabung darbieten, dürfte deren Anwendung zu empfehlen sein.

Diese Signalscheiben werden in der Fabrik des Dr. Hipp in Nenenburg angefertigt und sind in der vorliegenden, mit erläuternden Zeichnungen versehenen Schrift eingehend beschrieben.

Dr. R.

Die trigonometrische Punctbestimmung im Netz-Anschlusse. Mit besonderer Rücksicht auf eine rationelle Fehler-Ausgleichung. Von Dr. J. H. Franke, Trigonometer und Abtheilungs-Vorstand am königl. bayerischen Cataster-Bureau. München 1875. Verlag von Jul. Gruhert. 8. 69 S. Preis 1,60 M.

Die grössere Schärfe und Genauigkeit der trigonometrischen Netzlegung, verbunden mit der dabei ermöglichten umfassenden Benutzung der in Zahlenwerthen gegebenen Resultate haben deren vielfache Anwendung bei umfangreichen Catastervermessungen in neuerer Zeit veranlasst, anstatt der früher gebräuchlichen graphischen Triangulirung, trotzdem die letztere in Bezug der einfacheren Ausführung und des Kostenpunctes der trigonometrischen Punctbestimmung gegenüber Vortheile darbietet.

Für den Zweck, dem genannten Nachtheil der Kostenvertheurung entgegenzuwirken, ohne dabei an Genauigkeit einzubüssen, werden in der Schrift, in 5 Artikeln, practisch bewährte Methoden mitgetheilt, welche jene Bedingungen erfüllen.

Im ersten Artikel sind einige vom Verfasser hergestellte graphische Tafeln besprochen, welche die Auffindung der sogenannten Erkrümmungs-Correctionen im Soldner'schen Coordinatensystem (rechtwinklig sphärische Coordinaten) in kürzester Zeit ermöglichen, weit sicherer und rascher als die numerische Berechnung dies gestattet.

Der zweite Artikel enthält gewisse allgemeine Grundsätze für die Einschaltung weiterer trigonometrischer Puncte in ein gegebenes Dreiecksnetz; letztere ist eine der in der practischen Geodäsie am häufigsten vorkommenden Arbeiten. Jene Grundsätze sind hauptsächlich der Erfahrung entnommen, anderntheils stützen sich dieselben auf theoretische Gründe, welche wesentlich in den Helmert'schen und den sich daran schliessenden Jordan'schen Untersuchungen basiren.

Der dritte Artikel handelt von Ausgleichungsmethoden für einzuschaltende Dreieckspuncte III. und IV. Ordnung.

Im vierten Artikel ist die Vertheilung der Coordinaten-Differenzen in Polygonzügen einer kurzen Betrachtung unterzogen.

Der fünfte Abschnitt enthält vergleichende Resultate verschiedener Ausgleichungsmethoden.

Endlich ist in einem Anhange eine kurze Abhandlung über das Princip des kleinsten absoluten Zwanges gegeben. Dr. R.

Ueber einige Verwaltungseinrichtungen und das Tarifwesen auf den Eisenbahnen Englands. Von Eduard Reitzenstein, Regierungsassessor und Mitglied der Königlichen Eisenbahn-Direction in Frankfurt a. M. Berlin 1876. Franz Vahlen. 8. 212 S.

In der jetzigen Entwickelungsperiode der Eisenbahn-Verwaltungs-Einrichtungen Deutschlands ist die genaue Kenntniss jener Einrichtungen in anderen Staaten von hohem Werthe. In besonderem Grade aber verdienen die englischen Zustände in dieser Hinsicht unsere Aufmerksamkeit, da dieselben eine reiche Erfahrung hieten und zu einer grossen Vollkommenheit entwickelt sind.

Das vorliegende von sachkundiger Hand geschriebene Werk wird deshalb einer allgemein beifälligen Aufnahme sicher sein und hoffentlich viel Gutes bewirken.

Der Herr Verfasser schildert in dem Werke seine in England gemachten Beobachtungen über administrative Einrichtungen und die eigentliche Verkehrsverwaltung, insbesondere des Tarifwesens, unter dem leitenden Gesichtspunkte, ob und wieweit daraus Lehren für die Verhältnisse Deutschlands zu entnehmen sein möchten.

Aus den einzelnen Capiteln des Werks heben wir das Folgende hervor.

I. Verwaltungs-Einrichtungen. Die in England, Schottland und Wales finanziell selbstständigen 259 Eisenbahnen (i. J. 1874) stehen unter 102 Betriebs-Verwaltungen von sehr verschiedener Ausdehnung. Nur 8 jener Verwaltungen haben Bahnen über 1000 Kilom. Länge und davon nur 3 über 2000 Kilom.; die grösste der letzteren ist die London und North-Western mit 2576 Kilom. Mehr als $^2/_3$ haben nur ganz geringe Ausdehnung und zwar 76 unter 100 Kilom. und von diesen 63 sogar unter 50 Kilom.

Die Organisation aller jener Verwaltungen ist nahezu dieselbe. An der Spitze steht ein von den Actionären gewähltes Directorium mit ähnlichen Befugnissen wie der Verwaltungsrath einer deutschen Actiengesellschaft; das Organ des Directoriums ist ein Secretair, welcher die das Gesellschaftsverhältniss betreffenden Geschäfte und ausserdem die Kassengeschäfte leitet.

Die eigentliche Verwaltung hat keine collegiale, sondern eine nach Geschäftszweigen getrennte, centralisirte Organisation, und besteht aus dem obersten Beamten derselben — dem General Manager — und den unter ihm nebeneinander functionirenden Chefs der einzelnen Departements.

Diese Departements-Vorstände sind in der Regel: der Chef des Güterdienstes, welcher zugleich wesentlichen Einfluss auf den Güterzugdienst hat und für den er sogar meistens auch die Fahrpläne entwirft. Der Chef des Rangirdienstes, namentlich für Personenzüge. Der Ingenieur für Bahnunterhaltung und Banten. Der Ingenieur für den Maschinendienst. Der Chef der audit office, Personen- und Gütercontrole, zugleich auch für das Rechnungs- und Buchungswesen bei den Expeditionen. Der Chef der account office, ähnlich unseren Calculaturen und ausserdem einen Theil

der auf Buch- und Rechnungsführung bezüglichen Geschäfte unserer Hauptcasse umfassend.

Bei den grösseren Verwaltungen kommt hier noch hinzu: Der Chef der Materialien-Verwaltung. Der Justitiar. Der Oberarzt. Der Chef des Personenzugfahrparks. Der Chef des Güterzugfahrparks. Der Chef der Telegraphen. Der Chef der Signale und 1 oder 2 Grunderwerbungscommissarien.

Jeder Departementschef hat sein eigenes Büreau. Unter diesen chief officers (Oberbeamten) fungiren nach Bedürfniss District-Beamte, bei denen gleichfalls die Scheidung nach Dienstzweigen in der Regel beibehalten ist.

Der bei diesem Verwaltungssystem leitende Gedanke, das bei der thatsächlichen Ausführung zusammenhängende auch in der Organisation thunlichst zusammen zu fassen und einheitlich zu behandeln, hat sich als zweckmässig und nützlich erwiesen. Als ein hervortretender Grundzug ist ferner zu bezeichnen das grosse Gewicht, welches auf die Verkehrsinteressen gelegt wird und die demgemäss hervorragende Stellung der eigentlichen Verkehrs-Verwaltung.

Nach eingeheuder Schilderung und Beurtheilung der englischen Organisation folgert der Verfasser sehr richtig, dass aus letzterer in einzelnen Punkten directe Lehren für die diesseitigen Verhältnisse entnommen werden könnten.

In Bezug der Beamten-Carrière wird mitgetheilt, dass die höheren Beamten nur ausnahmsweise ihre Laufbahn von unten auf machen und dass vorzüglich für die obersten Stellen im Allgemeinen ebensowohl wie in Deutschland eine besondere Carrière bestehe, wenngleich specielle Bedingungen für die letztere fehlen. Hierbei wird noch besonders hervorgehoben, dass die Verwendung von Bau- und Maschinentechnikern sich immer mehr auf die han- und maschinentechnischen Branchen beschränken und seibst von den Chefs und Beamten des Zug- und Rangirdienstes eine technische Vorbildung in diesem Sinne nicht verlangt wurde. Zur weiteren Bestätigung dieser Ansicht ist in dem Werke noch die folgende Stelle aus dem von Ch. de Franqueville herausgegebenen Werke Du régime des travaux publics en Angleterre angeführt:

«Contrairement à l'usage français, aucun des directeurs généraux n'exerce on n'a exercé les fonctions d'ingénieur: et cela n'est point un effet du hasard. Les ingénieurs occupent dans les companies, à la tête des services techniques de la construction, du matériel, etc., des positions considérables et très-largement rétribuées, mais on se garde systématiquement de les placer à la tête de l'administration.» —

II. Rechtszustand in Bezug auf das Verkehrsinsbesondere das Tarifwesen. Aus den Mittheilungen darüber geht hervor, dass in England die Befugniss des Staates, in die Tarif- und Verkehrspolitik der Eisenbahnen einzugreifen, an sich weit, in wichtigen Punkten sogar weiter als in Deutschland geht. Von besonderer Beachtung ist noch die im Jahre 1873 geschaffene Eisenbahn-Commission, welche keine Aufsichtsbehörde in unserem Sinne ist, sondern ein vom Handelsministerium unabhängiges Tribunal, welches nur auf Antrag von Interessenten einschreitet. Ch. de Franqueville empfiehlt gleichfalls die Nachahmung jener Commission. Er sagt darüber in seinem vorhin erwähnten Werke:

«Assurément, il faut que l'État conserve les avantages et fasse usage des droits qu'il s'est réservés dans un intérêt public de premier ordre, mais peut être pourrait on le décharger d'une partie de sa responsabilité, en conférant certains pouvoirs, aujourd'hui exercés par l'Administration, à une commission mixte semblable à celle qui vient d'être instituée en Angleterre, par la loi du 21. juillet 1873.

Je serais très disposé à insister sur cette idée que je crois heureuse, du législateur anglais.

Un tribunal élevé, connaissant exclusivement de ces sortes d'affaires et dans lequel siégeraient à côté d'un jurisconsulte, un grand industriel, à côté d'un ingénieur, un homme ayant la pratique des chemins de fer, rendrait évidemment d'importants services à l'Administration et aux Companies en même temps qu'au public.»

Der III. und IV. Abschnitt handeln von in England geltenden Tarifen. Das V. Capitel handelt vom Verhandswesen und Regelnug der Concurrenz, und das VI. Capitel vom Clearing-house.

Der Verfasser giebt dann zum Schluss folgende Zusammenfassung der wichtigsten für Deutschland zu machen den Vorschläge:

1. Zweckmässige Zusammenlegung der zersplitterten Bahngebiete nach den Hauptverkehrsrichtungen, durch Fusionen.
2. Eine dem Clearinghonse-Verein analoge Organisation der deutschen Bahnen in ihren Beziehungen untereinander.
3. Einführung einer generell einheitlichen Werthclassification, ohne Zwang in Bezug auf die Sätze, für die nur Maxima festzustellen wären, und mit der Befugniss zu Ausnahmetarifen für einzelne Artikel; ausserdem Annahme der englischen Tarifbüchereinrichtung und möglichste Ausdehnung der hahnseitigen An- und Abfuhr im eigentlichen Waarenverkehr.
4. Eine detaillirende Gesetzgebung über die eigentliche Verkehrs-Verwaltung, vorzüglich das Tarifwesen, welche davon ausgeht, dass zwar das Erwerbsinteresse der einzelnen Bahn ein anzuerkennendes Motiv, aber jeder Bahn verboten ist, einzelne Personen, Sendungen oder Linien gegen andere innerhalb ihres Bereichs, in ungehöriicher oder unbilliger Weise zu bevorzugen; die Resultate der englischen Rechtsprechung über den Begriff der undne or unreasonable preference, wären hierbei zu benutzen.
5. Ein Eisenbahnverwaltungsgerichtshof, dem besonders auch die weitere Entwickelung des Begriffs der ungerechtfertigten Bevorzugung anheimfeie. Dr. R.

Berichtigungen.

In der Abhandlung „Ueber die Länge von Bessemerstahl-Schienen" vom Bahndirector Weruich in Breslau muss es auf S. 184 1. Spalte 11. Zeile von unten anstatt 1% Phosphor 1/10% heissen. — Ferner ist in dem Berichte „Ueber die Betriebsmittel der schmalspurigen Gebirgsbahn Reschitza-Steckull" auf S. 165 und über „Borsig's Güterzuglocomotive" auf S. 169 die Angabe versäumt, dass dieselben der Zeitschr. des Hannov. Archit.- und Ingen.-Vereins 1876 Heft 1 entnommen sind.

Soeben erschien in **C. W. Kreidel's Verlag** in **Wiesbaden** und ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:

DER

EISERNE OBERBAU

— SYSTEM HILF —

FÜR

EISENBAHN-GELEISE.

TECHNISCH UND FINANCIELL EINGEHEND ERÖRTERT

VON

M. HILF

GEH. REGIERUNGSRATH.

Mit 6 lithographirten Tafeln, Zeichnungen im Texte und 2 Tabellen.

Preis 4 Mark.

INHALT:

I. Einleitung. — II. Princip und Construction des eisernen Langschwellen-Oberbaus. — III. Das Montiren des Oberbaus. — IV. Das Verlegen des Oberbaus. — V. Ueber die Unterhaltung und Erneuerung, sowie die beobachtete Stabilität des Systems. — VI. Ueber die Weichen-Construction zum eisernen Oberbau. — VII. Vergleichende Berechnung der Kosten des eisernen Langschwellen-Oberbaus gegenüber dem Holzschwellen-System.

In Folge vielseitig ihm gewordener Aufforderungen hat der Verfasser sich entschlossen, über sein von dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen **preisgekröntes System des eisernen Oberbaus**, welches bereits bei vielen Bahnen zur Ausführung gelangt ist, und dessen allgemeine Annahme bei Neubauten zu erwarten steht, eine durch zahlreiche Abbildungen erläuterte Beschreibung zu bearbeiten, in welcher er in einer für die praktische Ausführung völlig genügenden Weise über **Construction, Montirung, Verlegen, Unterhaltung** und die **Kostenberechnung** des Oberbaus, sowie über die für die **speciellen Zwecke dieses Oberbaus construirten mechanischen Hilfsmittel** sich ausspricht.

Die Schrift wird allen Eisenbahn-Verwaltungen sowie Eisenbahn-Ingenieuren und den bezüglichen Fabriken von hohem Interesse sein, da bis jetzt über diese wichtige Verbesserung nur Bruchstücke in den Zeitschriften zur öffentlichen Kenntniss gelangt sind.

Von den früheren Bänden des

Organs für Eisenbahnwesen

sind Band III—IX. und XII—XVIII. noch zu haben und zusammengenommen zum ermässigten Preise von M. 50. — (Ladenpreis: M. 152. 50) durch jede Buchhandlung zu beziehen, während für einzelne Bände der seitherige Preis bestehen bleibt.

Der Vorrath an completen Exemplaren der genannten Bände ist sehr gering.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Von dem in meinem Verlage erscheinenden

Wöchentl. Bücher- und Musikalien-Anzeiger

versende ich Probenummern **gratis** und **portofrei.**

Schneeberg i/s. **Paul Beyer.**

In **C. W. Kreidel's** Verlag in Wiesbaden ist erschienen:

E. Heusinger von Waldegg,

Die

Schmiervorrichtungen

und

Schmiermittel der Eisenbahnwagen.

Geschichtlich-statistisch-kritische Darstellung.

Gekrönte Preisschrift.

Neue Ausgabe.

Quart. Geheftet. Preis: 6 Mark.

Polytechnische Buchhandlung (A. Seydel.)

Berlin SW., Leipziger-Str. 72, beim Dönhofsplatz.

Beste Bezugsquelle für technische Literatur.

Allen Technikern, Architekten und Bahnbeamten

empfehlen ORELL FÜSSLI & Co. in ZÜRICH hiermit angelegentlich die in ihrem Verlage erscheinende Wochenschrift

DIE EISENBAHN.

Abonnementspreis pro Band oder Semester 10 Mark

welche mit dem Jahre 1876 den IV. Band beginnt und als in ihrer Art einzige technische Zeitschrift betrachtet werden darf. Die bisherige Reichhaltigkeit der „Eisenbahn" wird künftig noch wesentlich vermehrt werden, nachdem sie nicht blos von den Schweizerischen Bahnverwaltungen als Fachjournal benutzt und gehalten wird, sondern auch Organ des Schweizer. Ingenieur- u. Architecten-Vereines sowie des Vereins ehemal. Studirender des eidgen. Polytechnikums geworden ist. Es werden somit ausser den Gebieten des Gesammt-Eisenbahnwesens (Eisenbahnbau und Maschinenwesen, Betrieb und Verkehr, Rechtsverhältnisse, Finanzielles und Statistik) auch jene des Speciellen Bauwesens und der Technik im Allgemeinen in unserer gediegenen, durch vorzügliche Ausstattung sich auszeichnenden Wochenschrift vertreten sein. Dabei sollen nicht ausschliesslich schweizerische Verhältnisse, sondern, soweit von allgemeiner Wichtigkeit, auch die Fortschritte und Erfahrungen auf dem Eisenbahn-, dem Bau- und allgemeinen technischen Gebiete aller civilisirten Länder mitgetheilt werden. Die „Eisenbahn" wird dadurch auch im Auslande, wo sie sich schon in erfreulichster Weise eingebürgert hat, für alle technischen Kreise ein fast unentbehrliches Fachorgan werden.

☞ Probenummern liefert jede Buchhandlung, auf directes frankirten Verlangen auch der Verleger gratis und franco. Abonnements vermittelt jede Buchhandlung, wie auch sämmtliche Postanstalten. — Annoncen à 25 Pf. per Zeile finden weiteste Verbreitung.

Technischer Verlag von J. A. MAYER in Aachen.

Soeben erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Vorarbeiten zu Eisenbahnen

von

A. von Kaven,

Director der K. rhein.-westphäl. polytechnischen Schule zu Aachen.

Folio, mit 5 Tafeln. Preis 10 Mark.

Da die Vorarbeiten der Eisenbahnen bisher noch keine so vollständige und den Gegenstand erschöpfende Darstellung gefunden, so wird diese neueste Arbeit des in weiten Kreisen hochgeschätzten Verfassers einem Bedürfniss der Ingenieure und Studirenden entsprechen. Dieselbe bildet **gleichzeitig den 4ten Theil** der

Vorträge über Eisenbahnbau am Polytechnikum zu Aachen

von

A. von Kaven,

von welchen früher folgende Abtheilungen in gleichem Verlage erschienen sind:

I. **Dispositionen von Brücken und practische Details.** 20 Tafeln Skizzen. Folio. 2ter Abdruck. 1874. Preis 5 Mark 40 Pfg.

II. **Stützmauern und Steinbekleidungen.** Text in gr. 8. mit einem Atlas von 7 Tafeln in Folio. 3ter Abdruck. 1875. Preis 4 Mark.

III. **Traciren von Eisenbahnen.** 30 Tafeln in Folio mit vorgedrucktem einleitenden Text. 1875. Preis 11 Mark 50 Pfg.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Technisches Hand- und Hilfsbuch

Zum Gebrauche für

Ingenieure und Architekten, Maschinen- und Mühlenbauer, Fabrikanten, technische Behörden.

Von

H. Roessler,

Grossherzogl. Hess. Oberbaurath.

Mit zahlreichen Holzschnitten. Octav. Geheftet. Preis M. 6. 80.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Die Minimal-Durchfahrts- und Maximal-Ladeprofile der dem Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen angehörenden Eisenbahnen. Nach den Beschlüssen der technischen Commission des Vereins zusammengestellt von der Redaction des technischen Vereinsorgans. Zweite, neubearbeitete Ausgabe. Preis: M. 6. —

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

Echtes

Carl Vilain'sches

Mycothanaton.

Mittel gegen den

Hausschwamm,

sowie **Schutzmittel** gegen die Bildung desselben.

Unsere seit 1861 von Tausenden von Bautechnikern, Behörden etc. approbirte chemische, allein echte Carl Vilain'sche Composition ist das einzige Mittel, das mit sicherem Erfolge den Hausschwamm (*Merulius*) dauernd vertilgt. Preis per 50 Kilo 40 M. Das in seinen Bestandtheilen demselben verwandte

Antisepticum

ist das vorzüglichste **Schutzmittel** gegen Fäulniss, empfohlen zum Imprägniren von **Eisenbahnschwellen. Telegraphenstangen, Bauholz** und von **sonst construktiv verwendeten Hölzern.** Boucherie bekundet, dass dieses Präparat „die Holzfaser aufschwelle, sie umhülle und pergamentartig mache und von ganz bedeutender antiseptischer Wirkung sei." Die Faser greift es nicht an und erzeugt keine absolute Verdichtung der Poren.

Preis per 50 Kilo 20 M.

Um in den durch **Grundwasser** feucht gewordenen Souterrains der Bildung des **Hausschwammes** vorzubeugen, dient es gleichzeitig als sicheres Schutzmittel.

Unsere Broschüre mit Gebrauchsanweisung und mit Anerkennungen von Fachleuten, Behörden etc., wird gratis und franko versandt.

J. Vilain jun. & Co.

Berlin, C., [redacted] Oberwasser-Str. 15.

Um Schädigungen des Publikums vorzubeugen, ersuchen wir, uns nicht mit einer ähnlichen Firma am hiesigen Platze zu verwechseln, deren Fabrikat mit unserer Carl Vilain'schen Komposition nicht identisch ist. — Der Miterfinder unserer Präparate, Carl Vilain, Vater unseres J. Vilain, hat mit der 8 Jahre nach seinem Tode kreirten Firma Vilain & Co. selbstverständlich in keiner Verbindung stehen können,

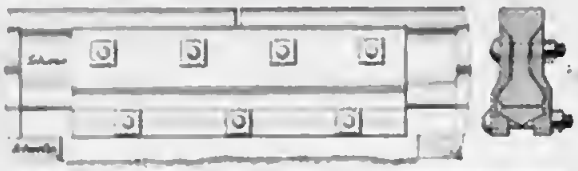
Die Obigen.

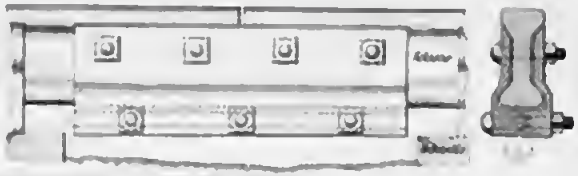
In Kürze werden in C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden erscheinen, und werden schon jetzt durch alle Buchhandlungen Bestellungen angenommen:

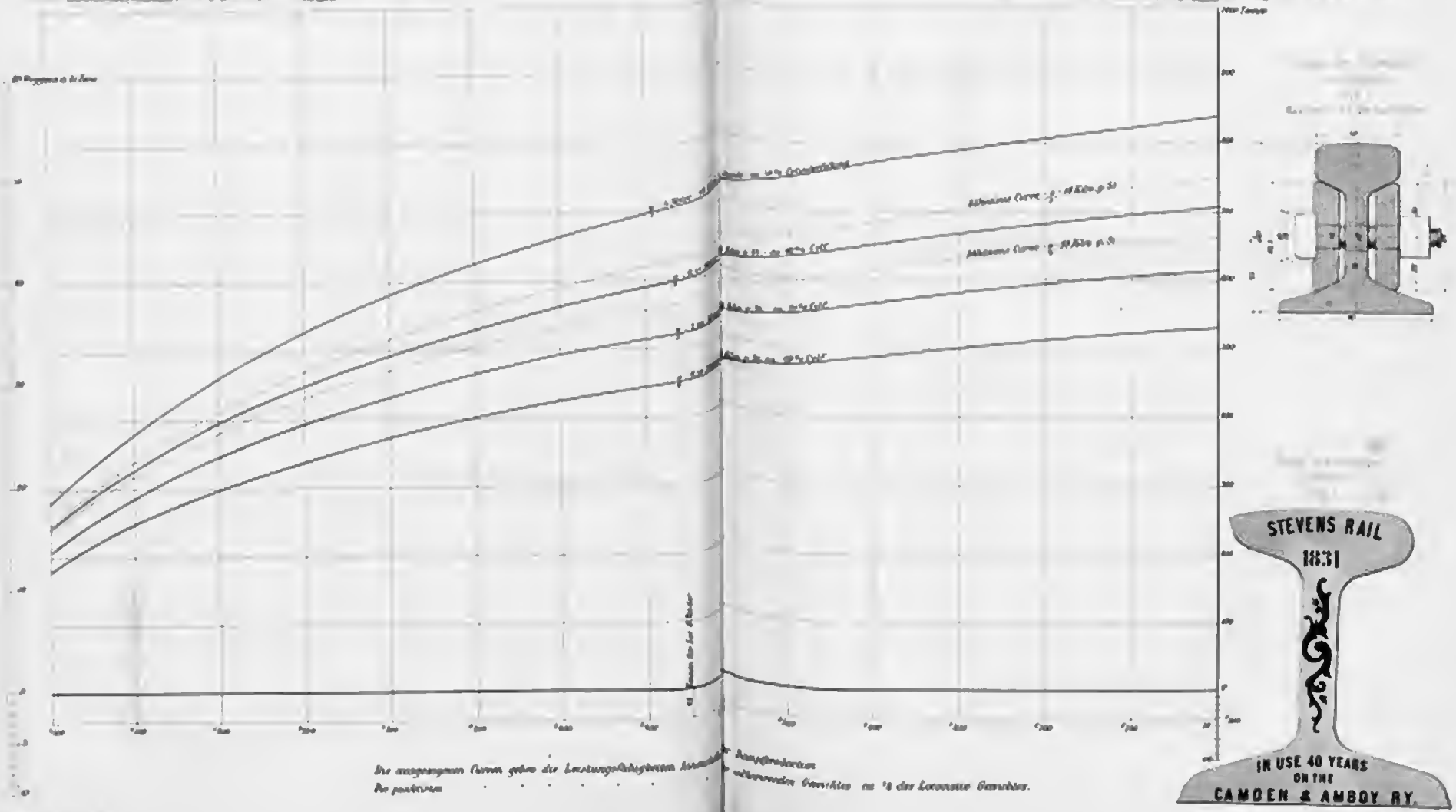
Kalender für Eisenbahn-Techniker herausgegeben von **E. Heusinger von Waldegg**

Kalender für Strassen- und Wasserbau-Ingenieure herausgegeben von **A. Rheinhard**

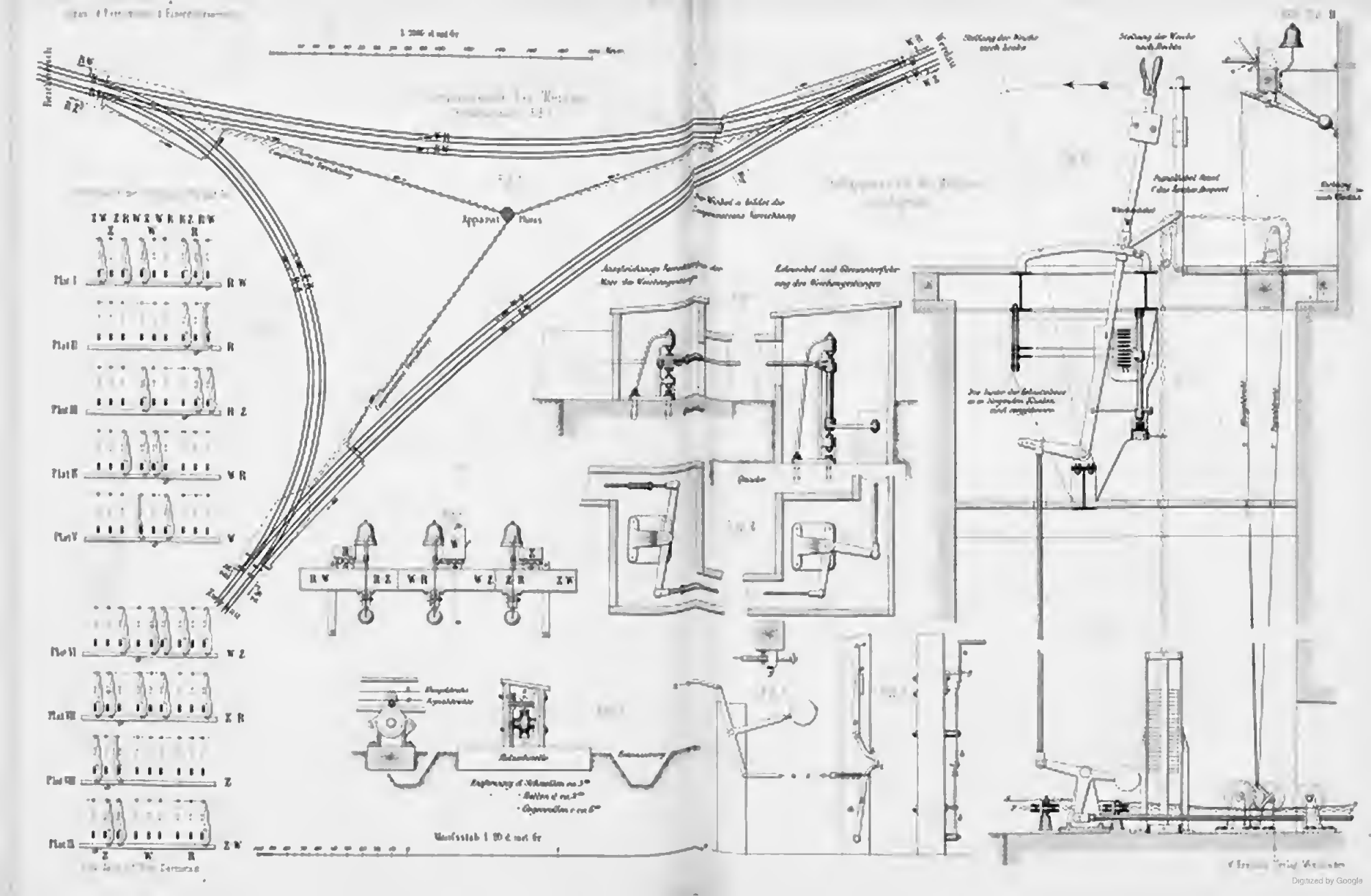
IV. Jahrgang. 1877. eleg. gebunden. Preis jedes Kalenders M. 3. 60.



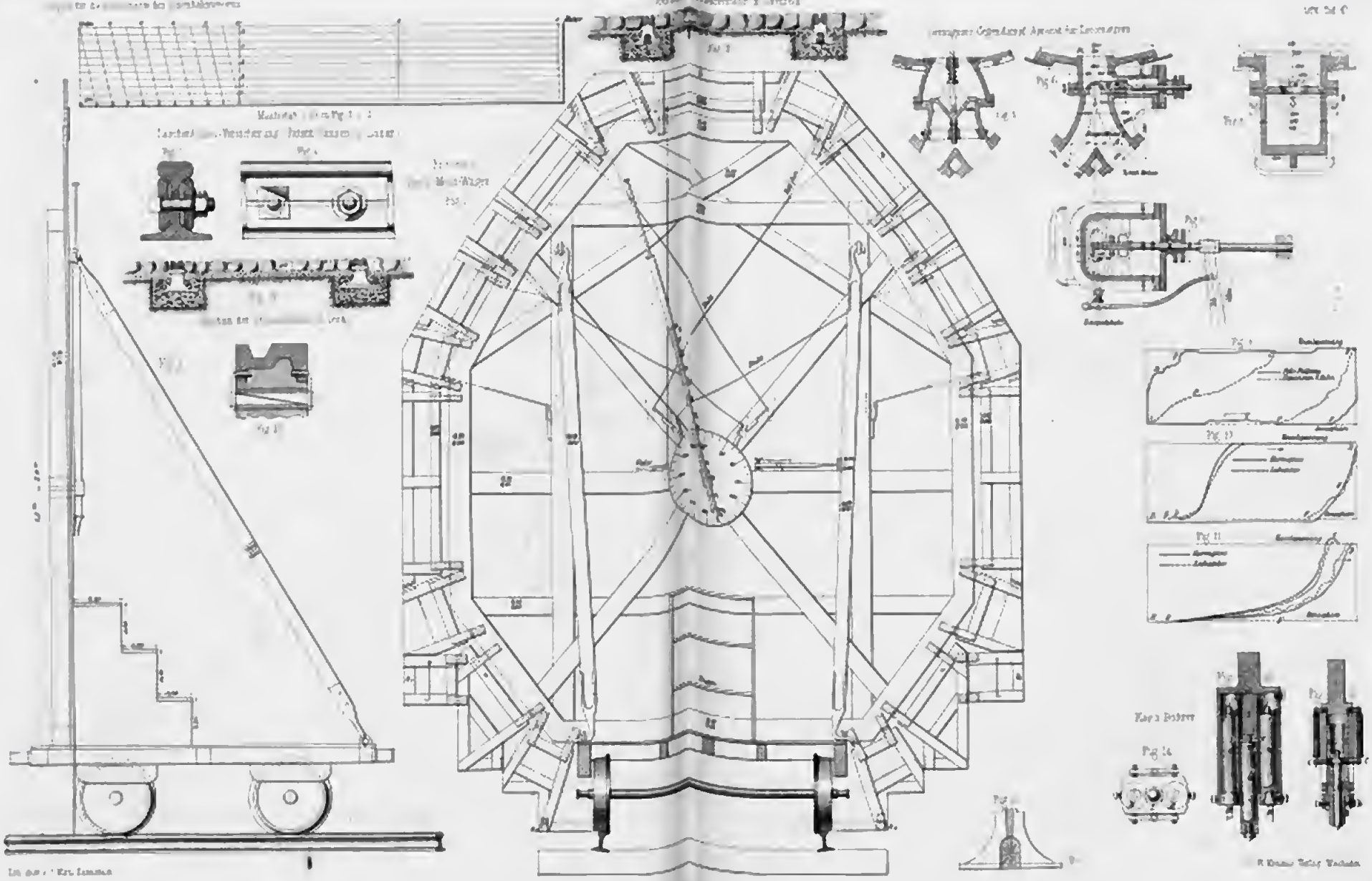




STEVENS RAIL
1831
IN USE 40 YEARS
ON THE
CAMDEN & AMBOY RY.



Digitized by Google



Schacht-Brunnen-Wasserstation
mit Selbstentleerung
Fig. 1 Grundriss

Fig. 1
vertikal Schnitt

Fig. 2

Fig. 3
Schienennagel

Patent Schienennagelzange
Fig. 4

Fig. 1a

Fig. 5 Grundriss des Untergestells

Fig. 6 Längenschnitt

Fig. 7 Grundriss des Untergestells

Fig. 8 Vordere Ansicht

Fig. 9 Grundriss des Untergestells

Fig. 10 Längen-Durchschnitt

Fig. 11 Längen-Ansicht

Hölzerner Oberbau
Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14

Fig. 15

Fig. 16

Fig. 17

Massstab 1:10

Radförmiger
Erdtransportwagen.
Fig. 1 Vordere Ansicht

Digitized by Google

Fallen 0,50 %

Horizontal

Graben beiderseitig

Graben rechtsseitig

Graben linksseitig

Maßstab der Längen = 1:2500

" Höhen = 1:250

Fig 1

Amsterdamer Fallpunkt

Fig 2

Solide Schiene

18 Tonnen = 10 %

Fig 3

Gewöhnl. Laschenverbindung

9 Tonnen = 5 %

Fig 4

Federnde Laschenverbindung

12 Tonnen = 6,6 %

Fig 5

Ersatzliche steife Laschenverbindung

14 Tonnen = 8 %

Fig 6

Doppelte steife Laschenverbindung

16 Tonnen = 8,8 %

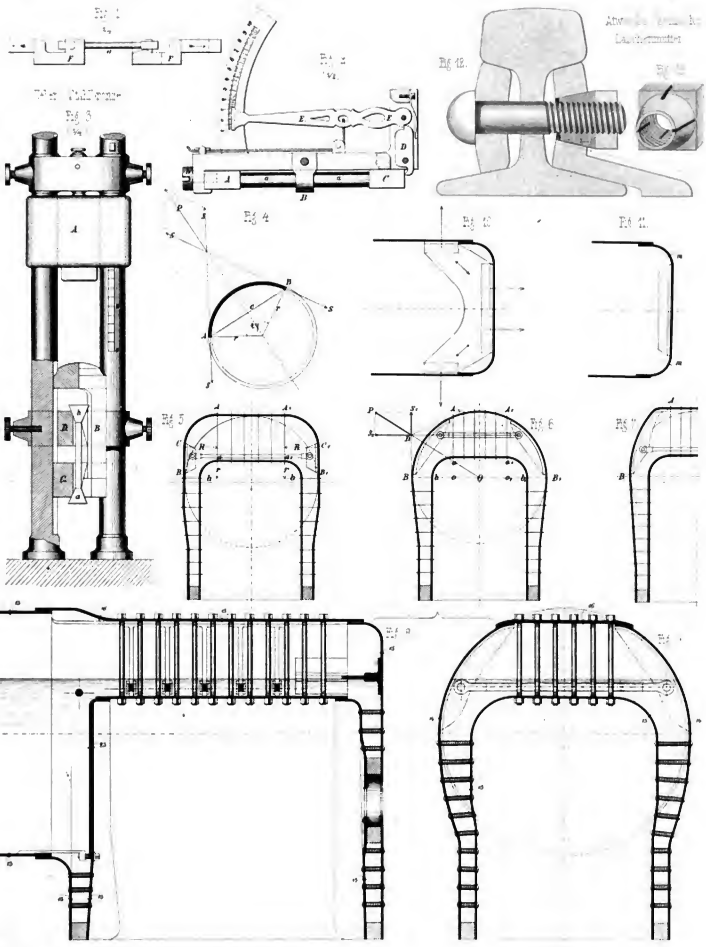
Fig 7 Unteransicht

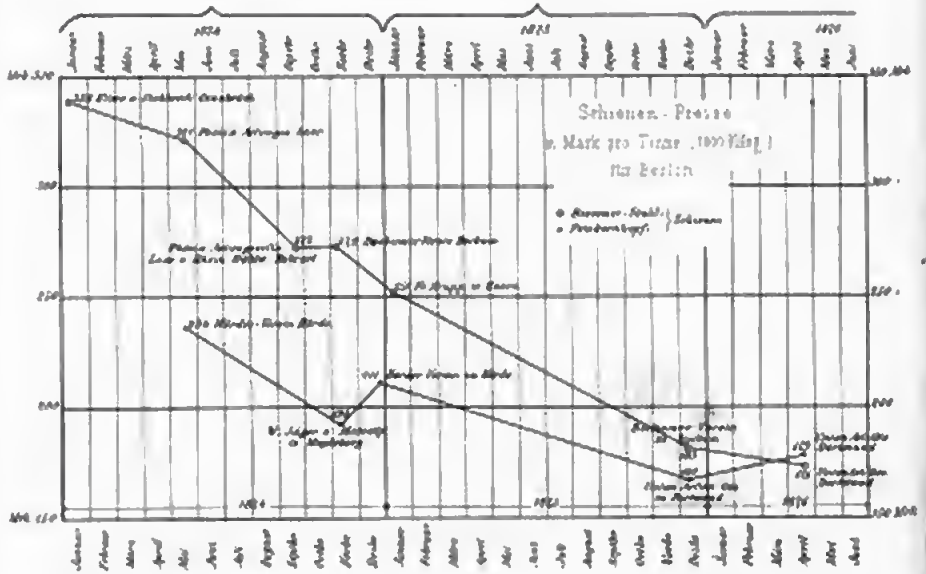
Lith. Anst. v. F. Wirth, Darmstadt

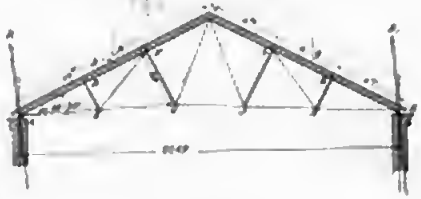
Verl. v. L. Ha...

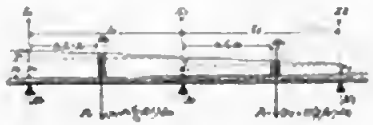
J. W. Kaiser, Verl.-Buchh. Neuwied

Digitized by Google









Grundriss

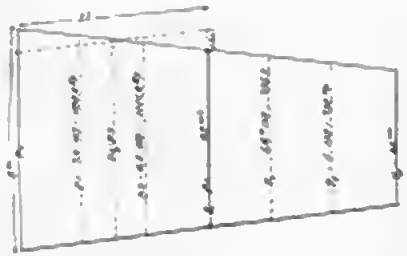
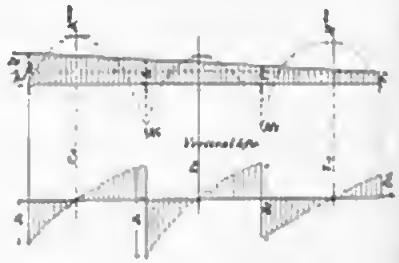
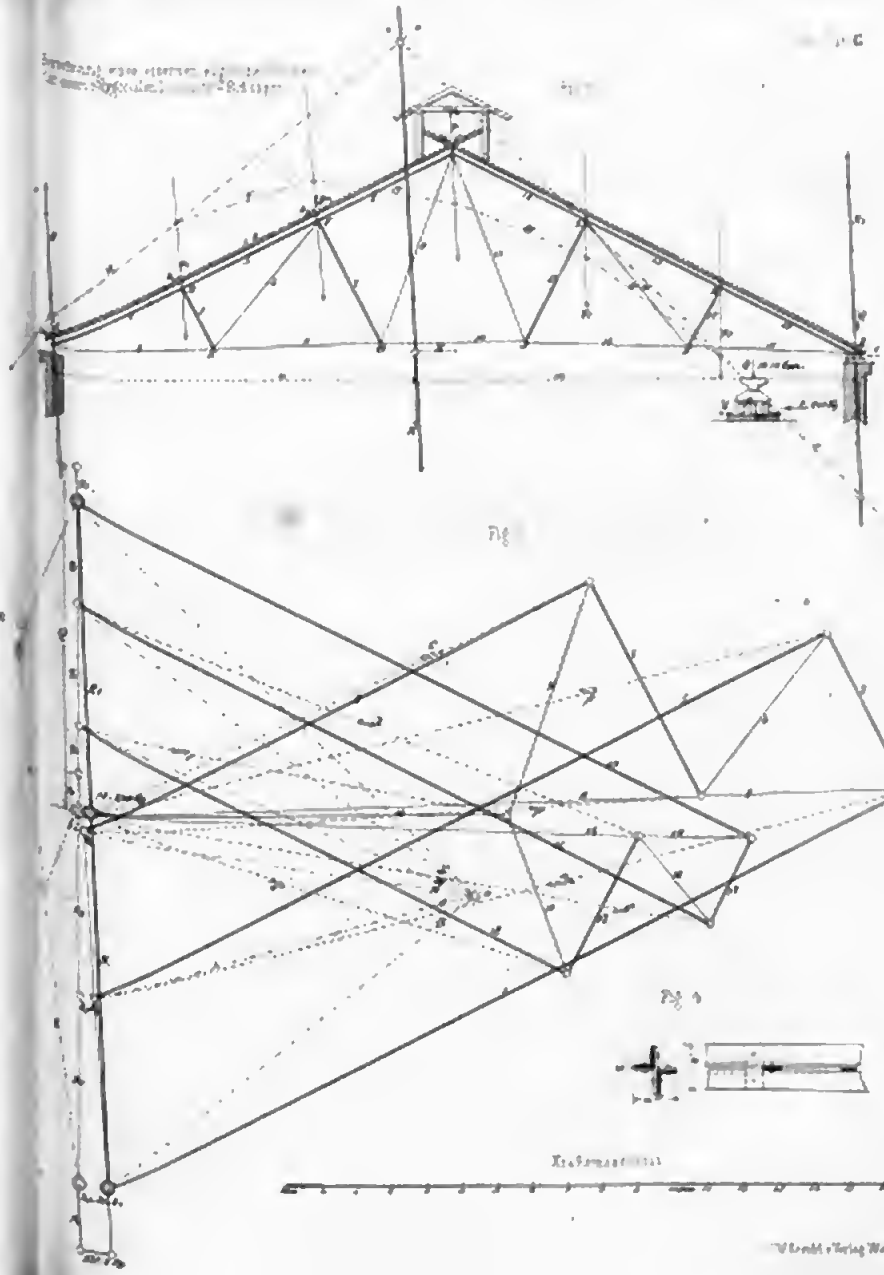
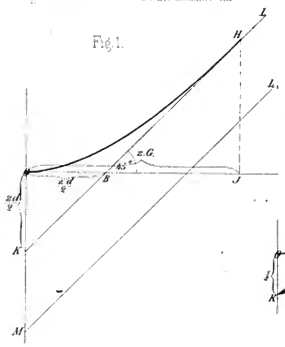
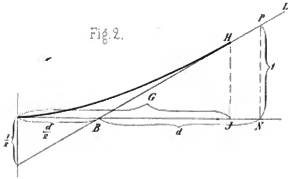


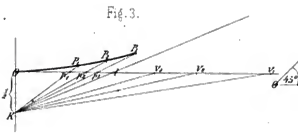
Fig 3 Momente

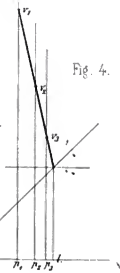


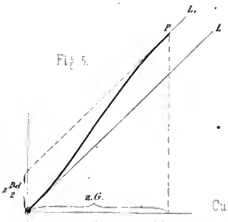


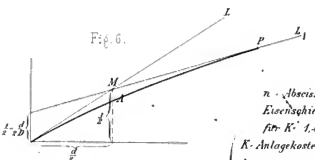












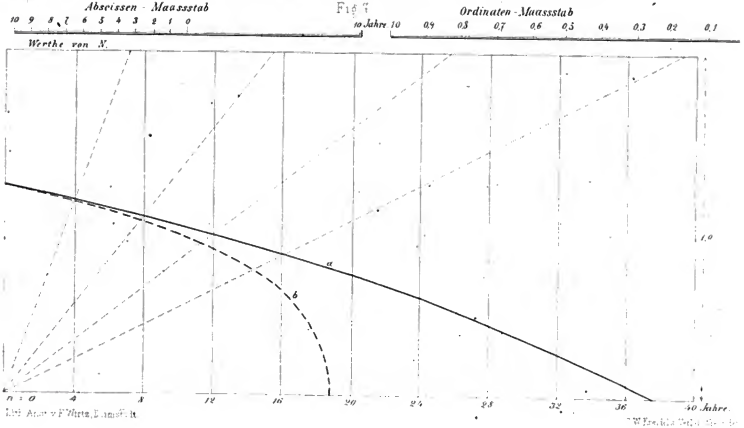
Ad Fig. 7.

a. bei successivem Umbau.
b. bei Neubau.
n = Abscissen $\frac{n}{N}$ = Ordinaten (*n* = Dauer der Eisenschienen. *N* = Dauer der Stahlschienen) für $K = 1{,}4\,k$, $a = 0{,}4\,k$

K = Anlagekosten für Stahlschienen.
k = „ „ Eisen- „
a = Alteisenwerth

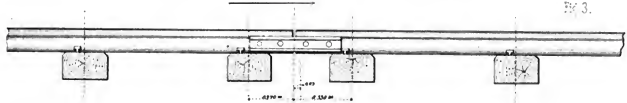
Curven gleicher Kosten für Eisenschienen und Stahlschienengleise

Fig. 7

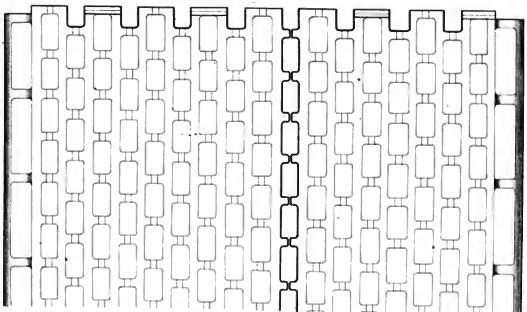


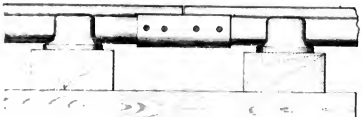
Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

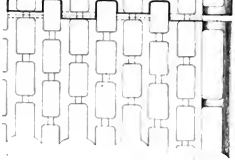
Fig. 3.

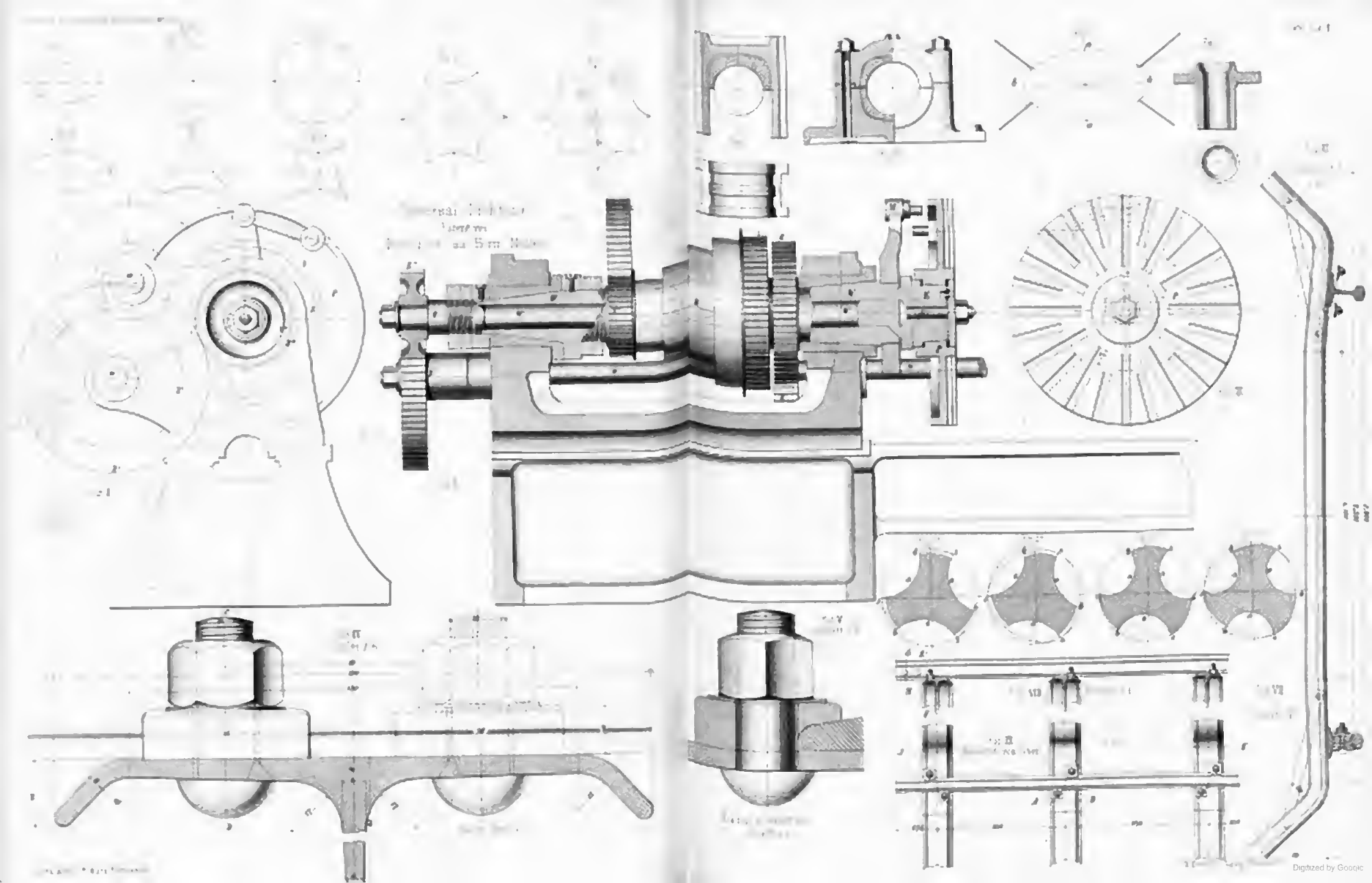


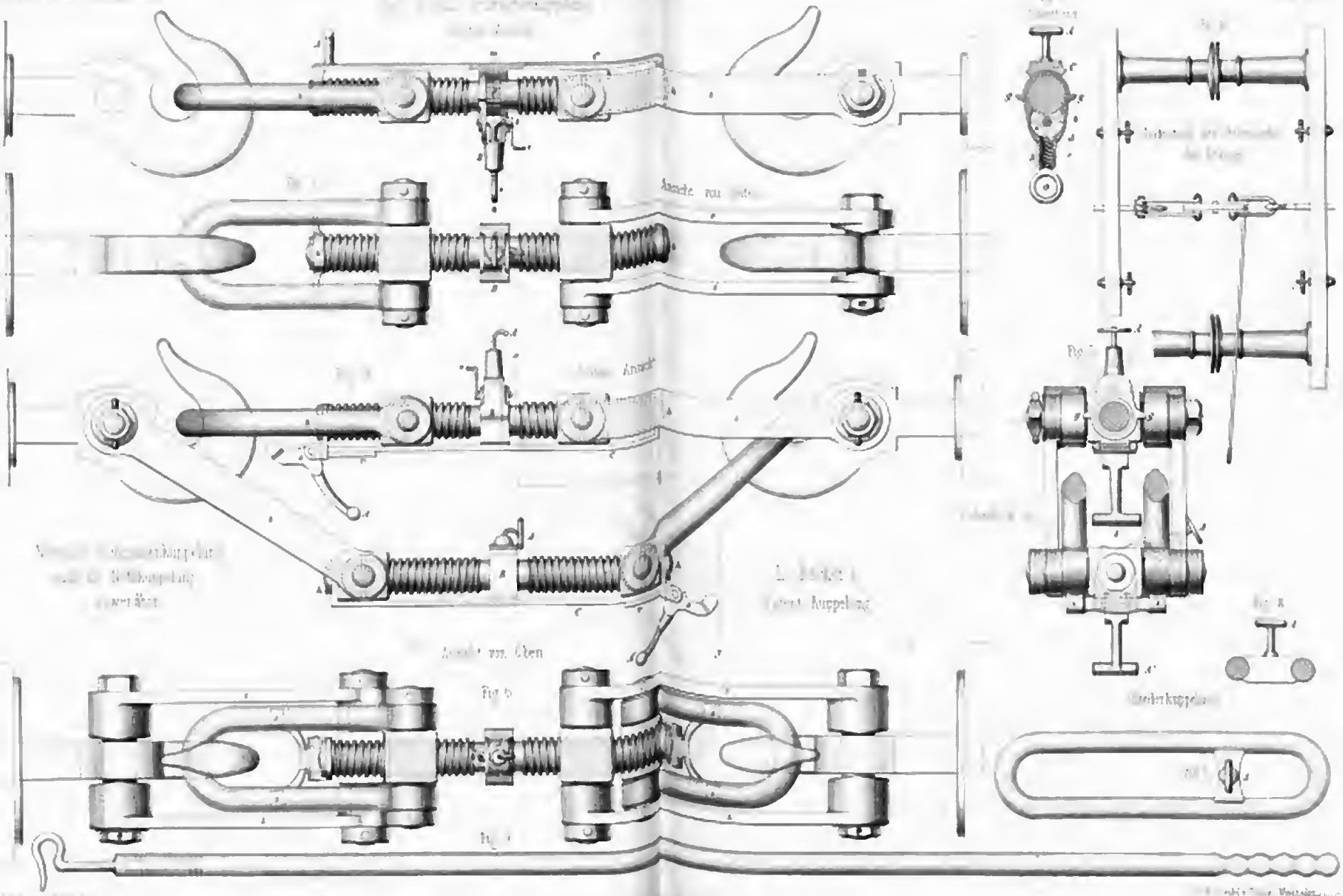
Form der elastischen Linie

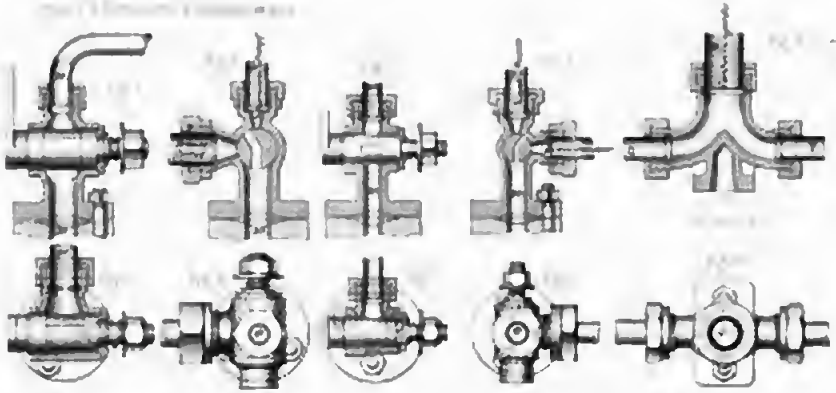


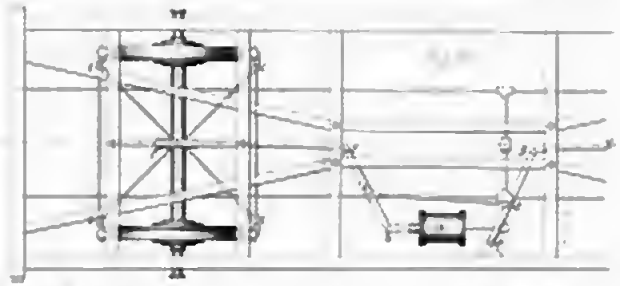


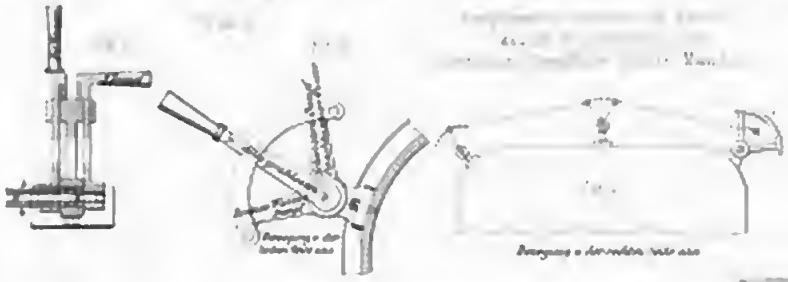


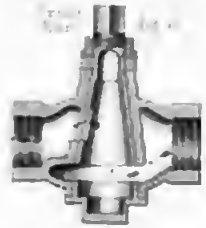

Digitized by Google

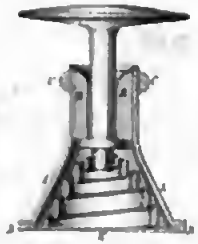


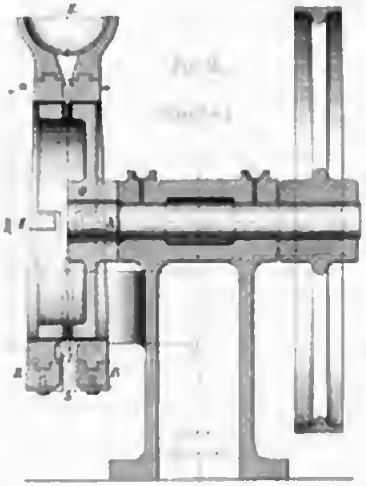


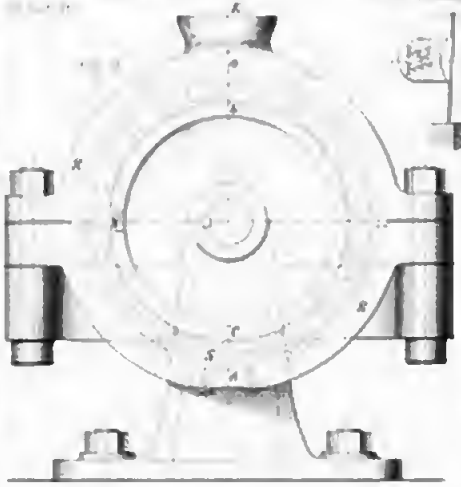


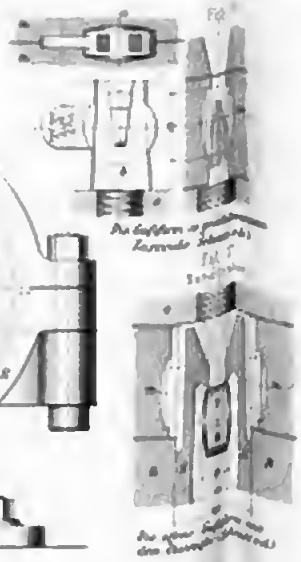


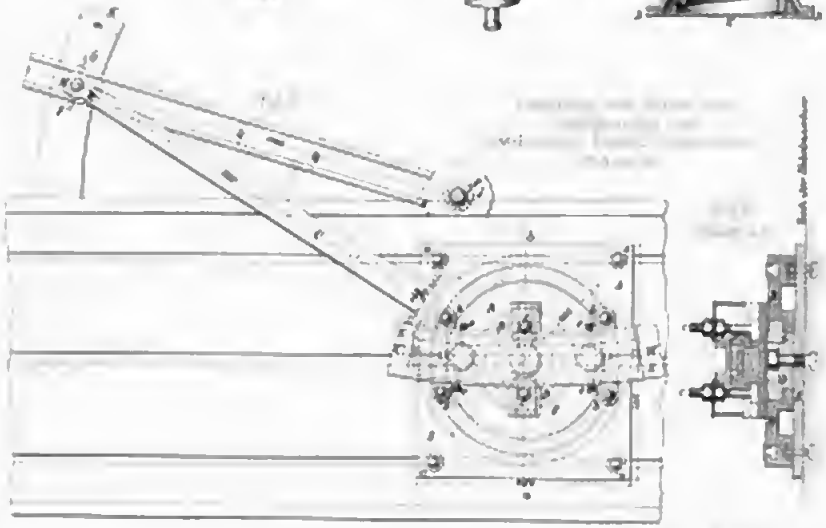




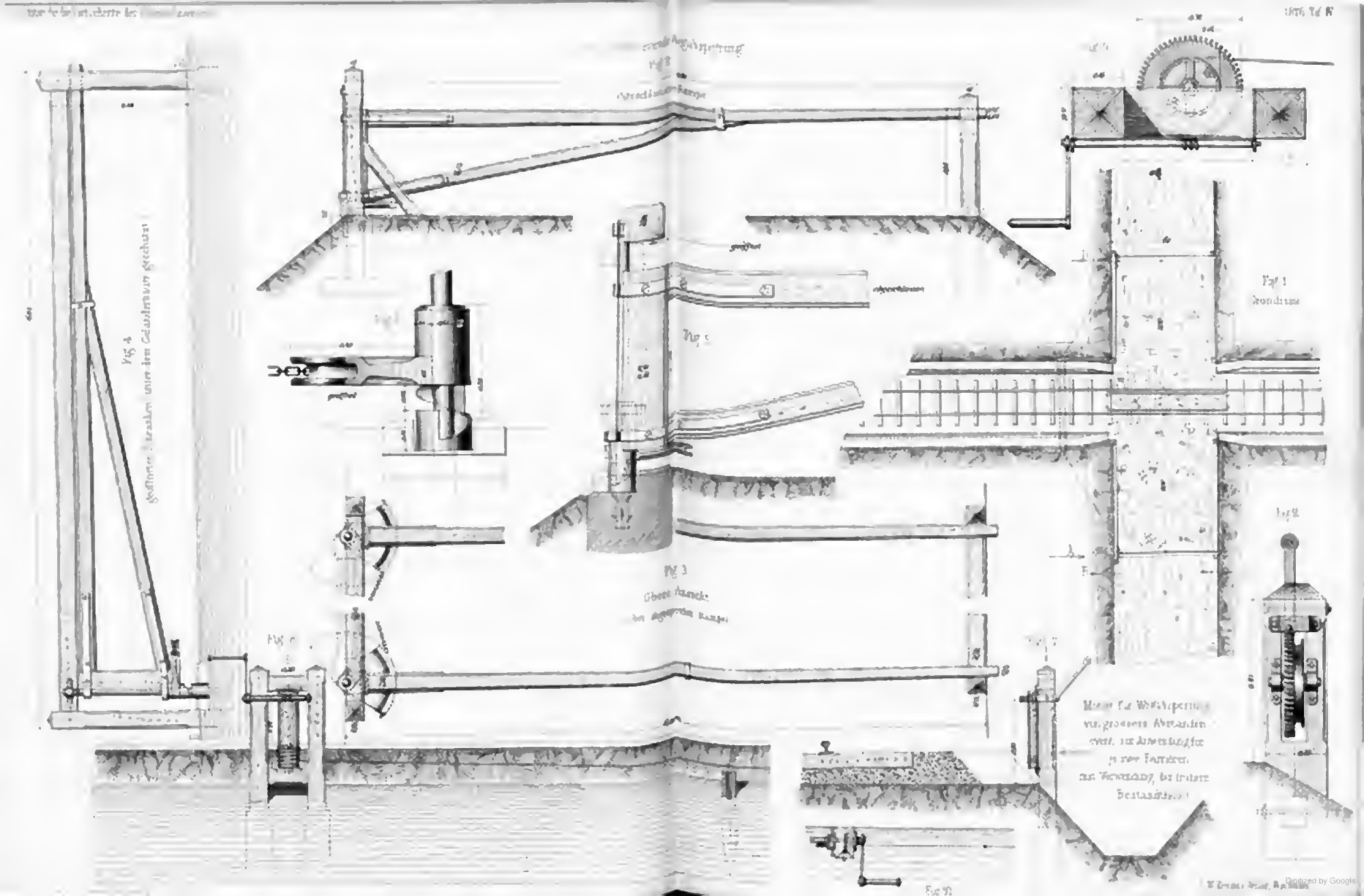


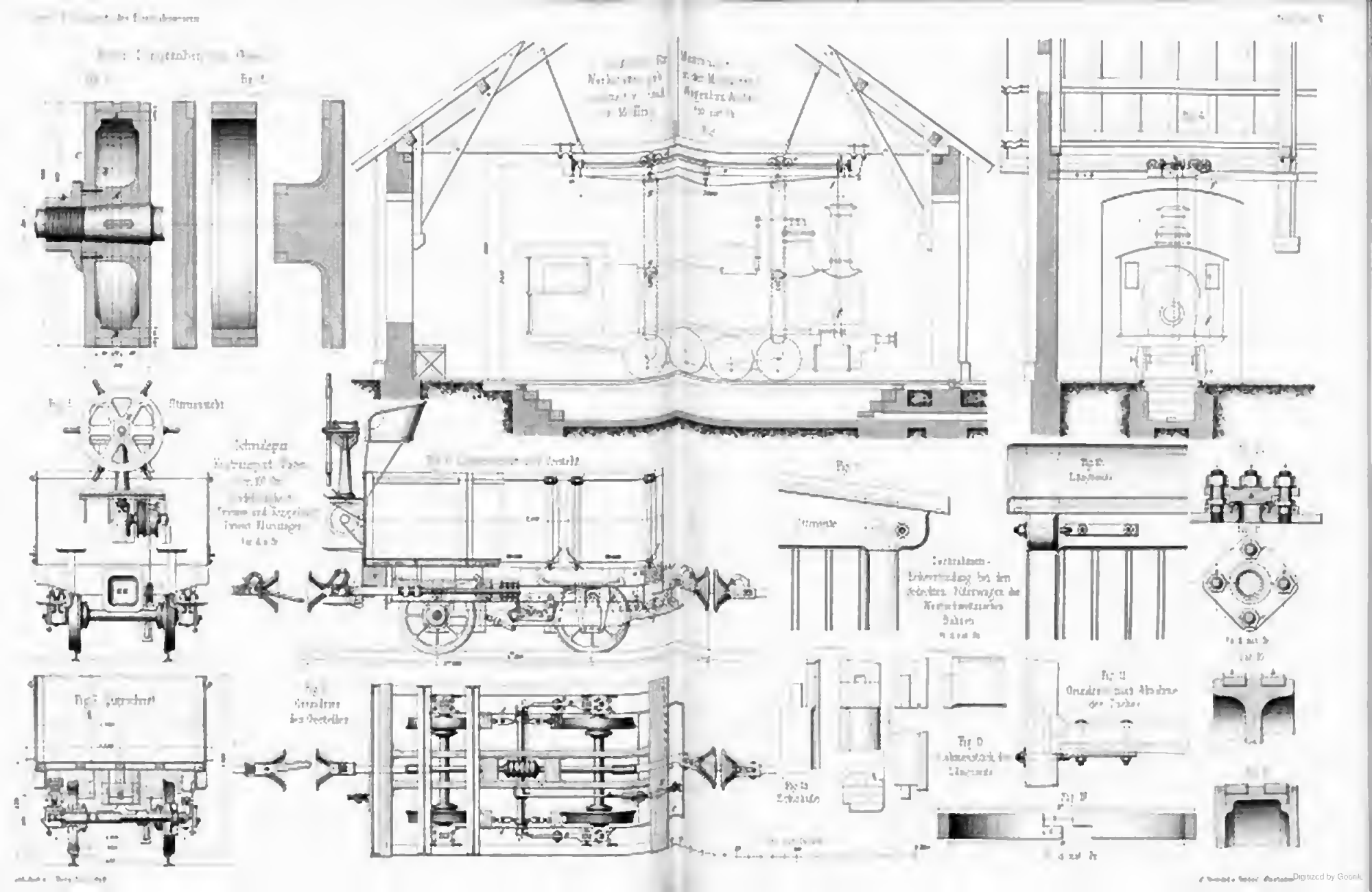




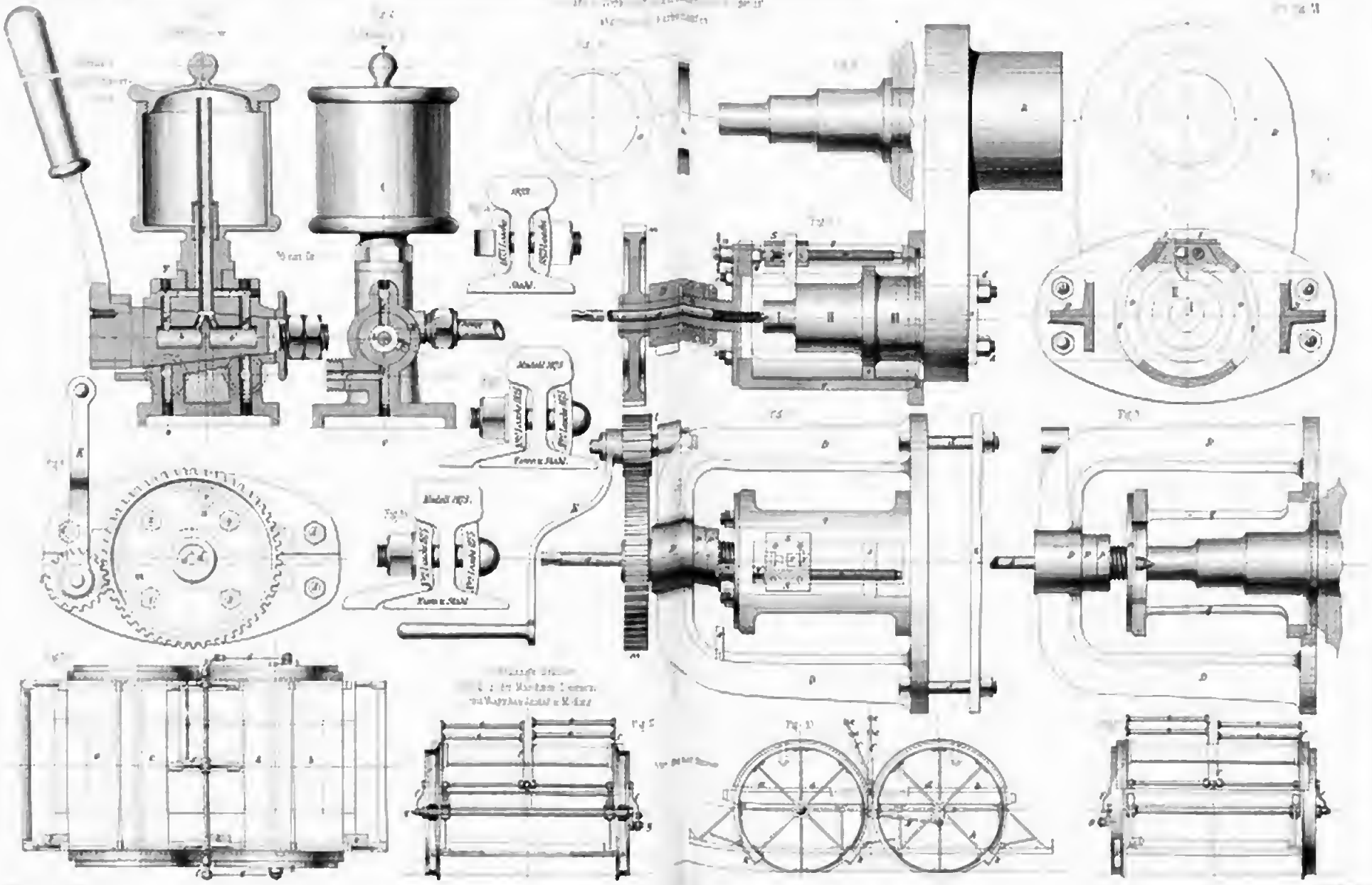


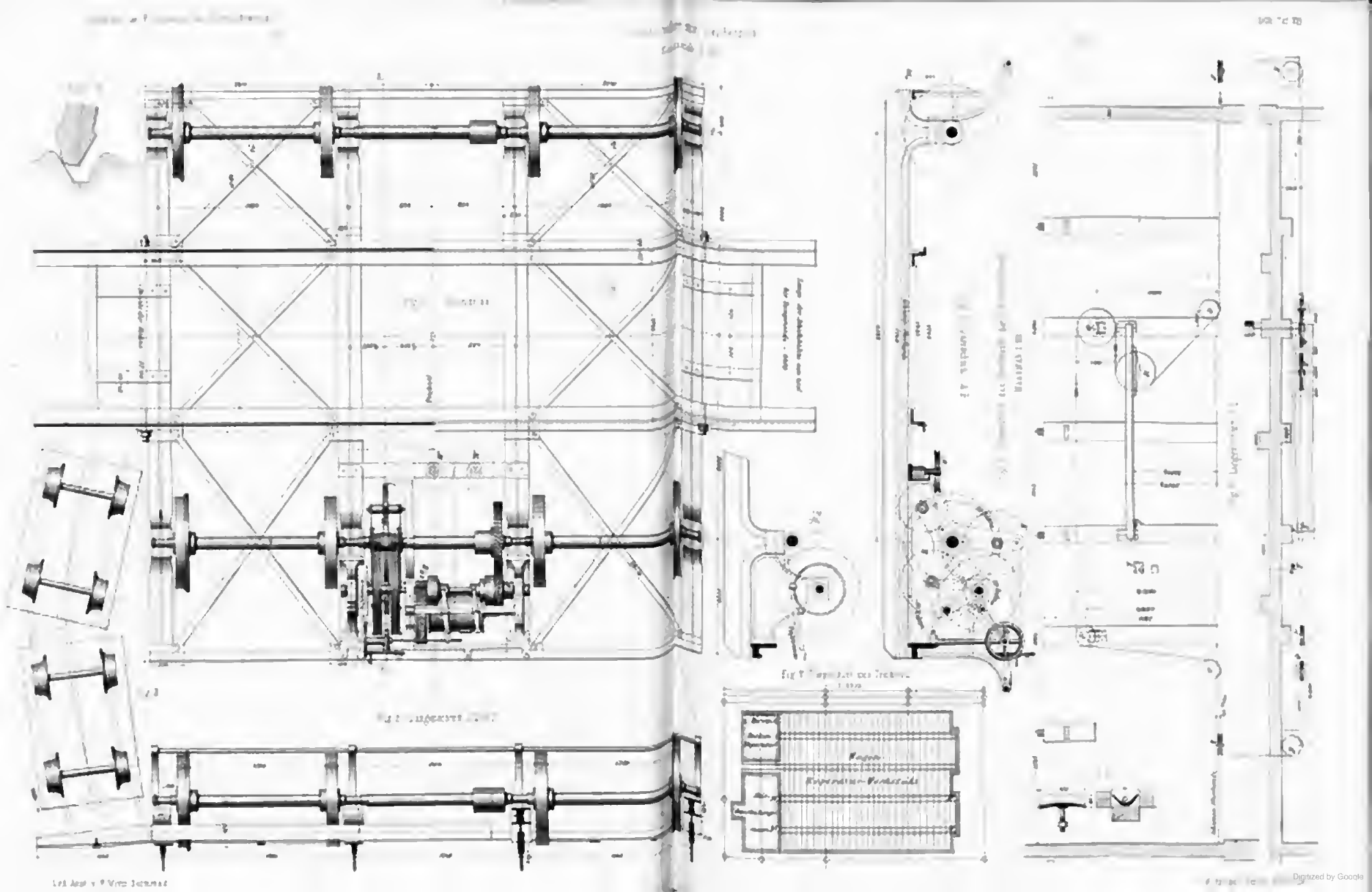
Digitized by Google



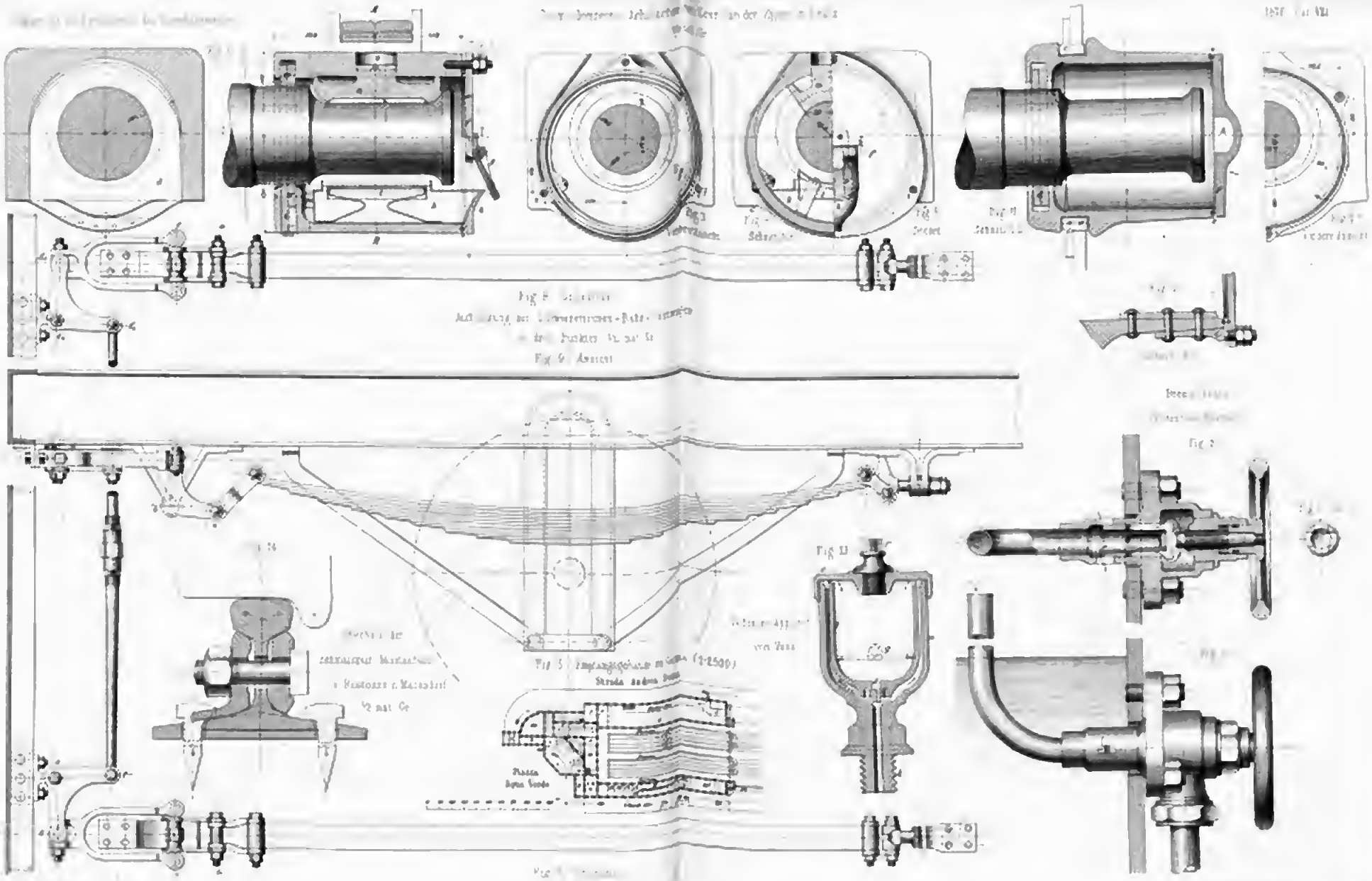


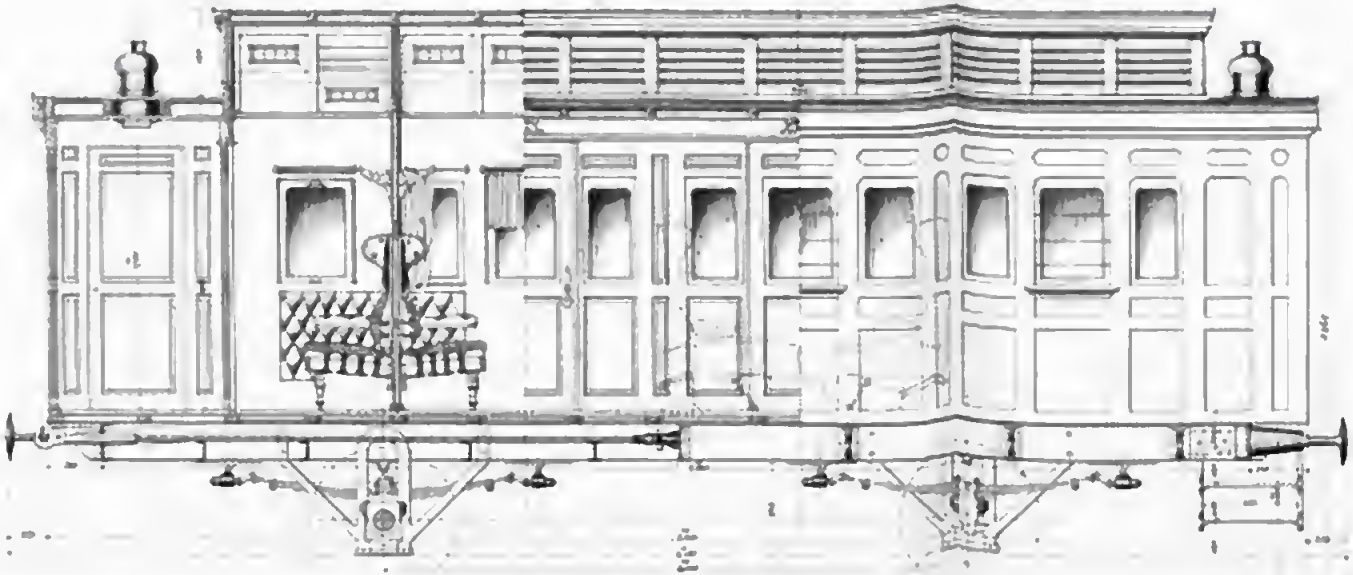
Digitized by Google

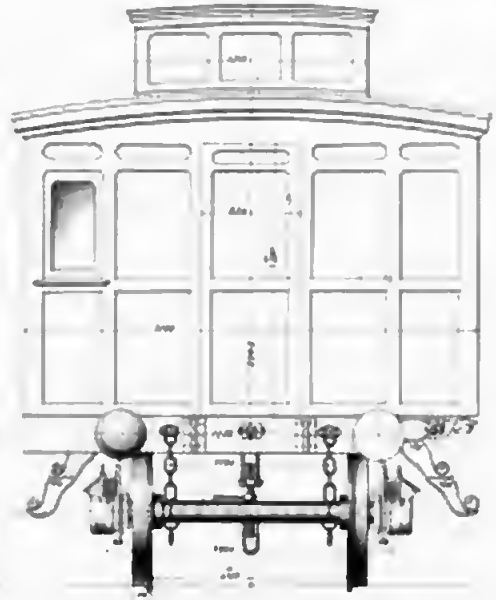


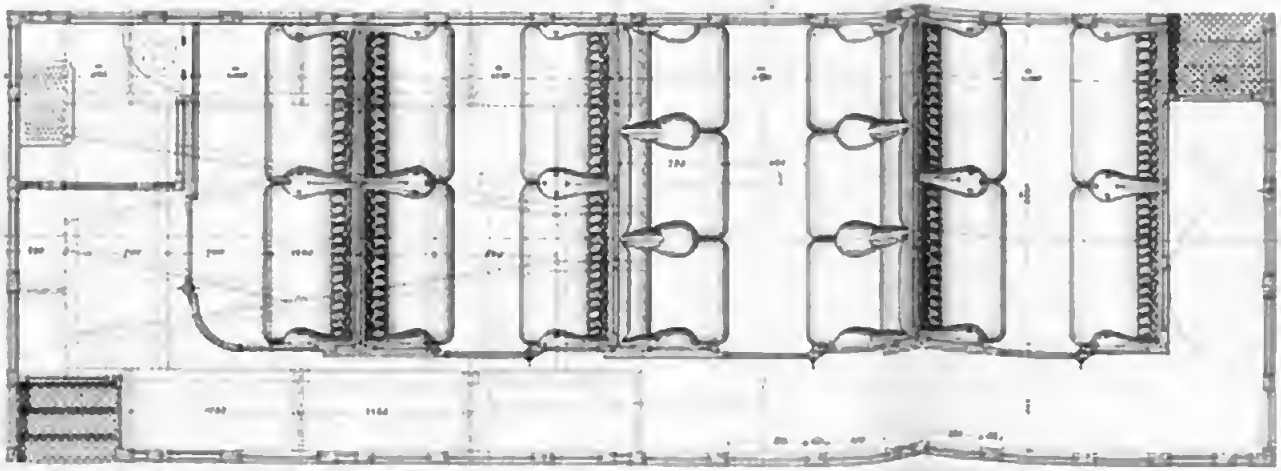


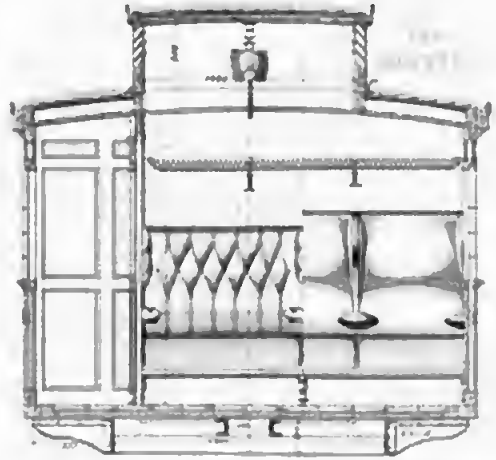
Digitized by Google

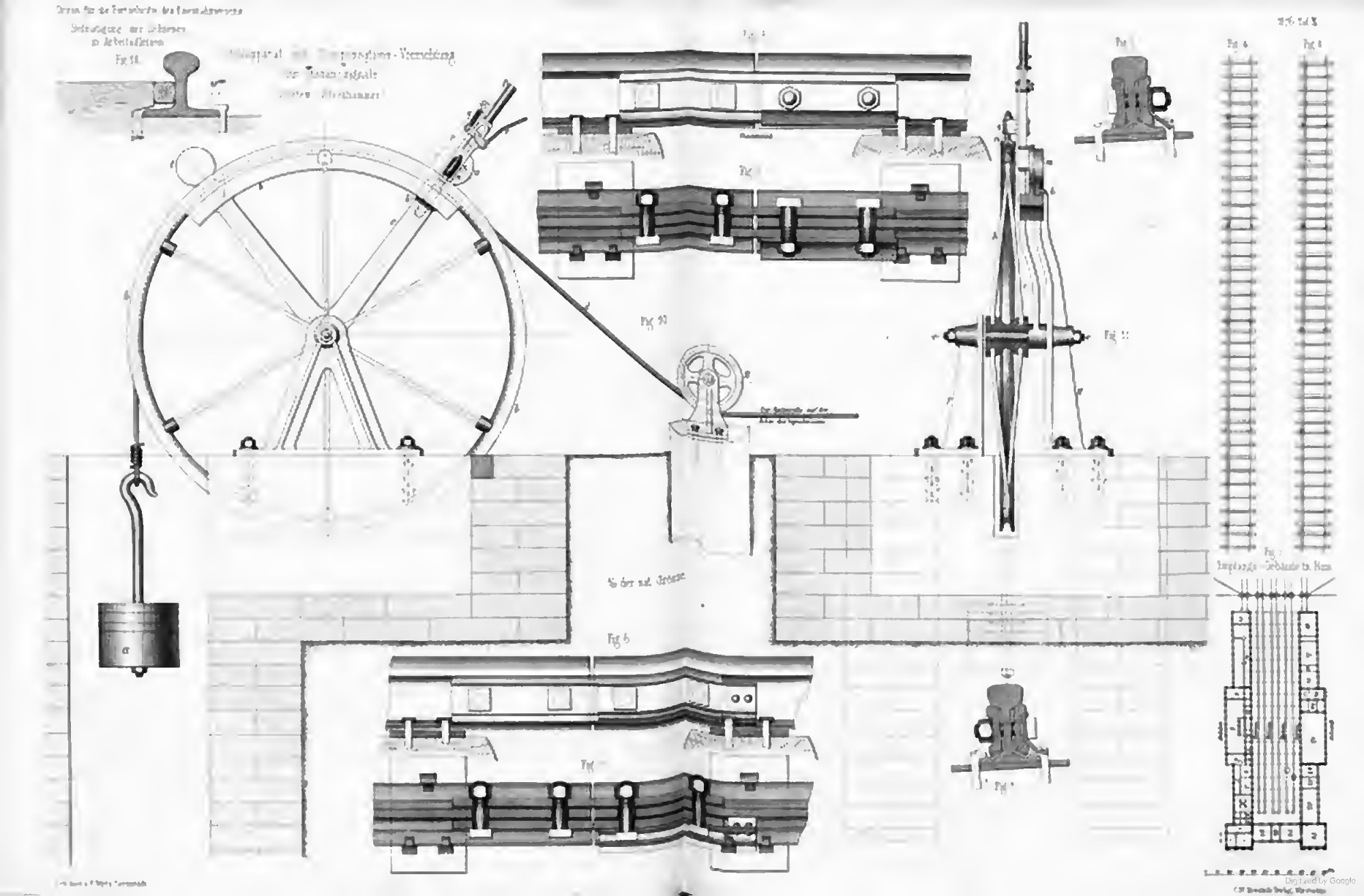




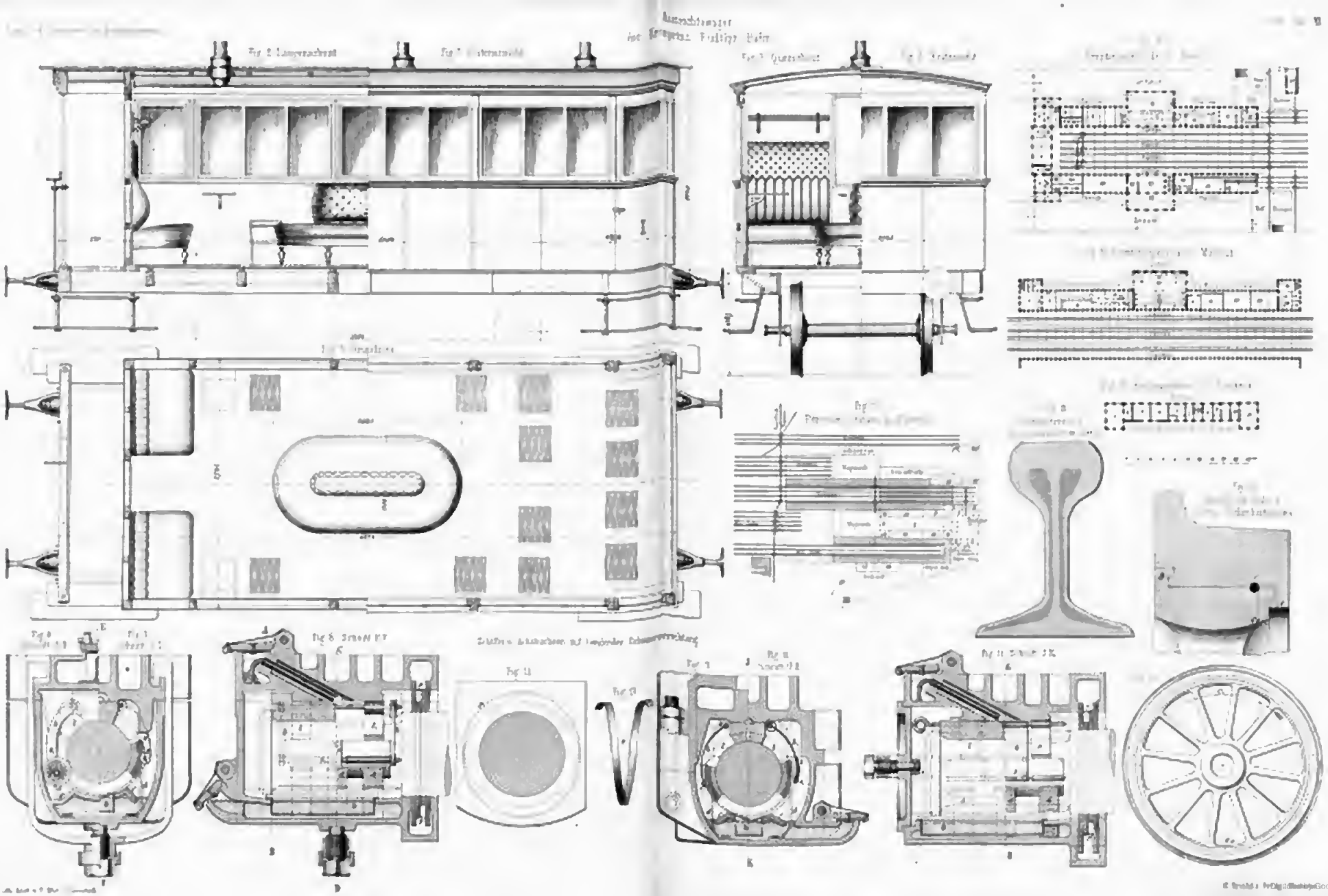


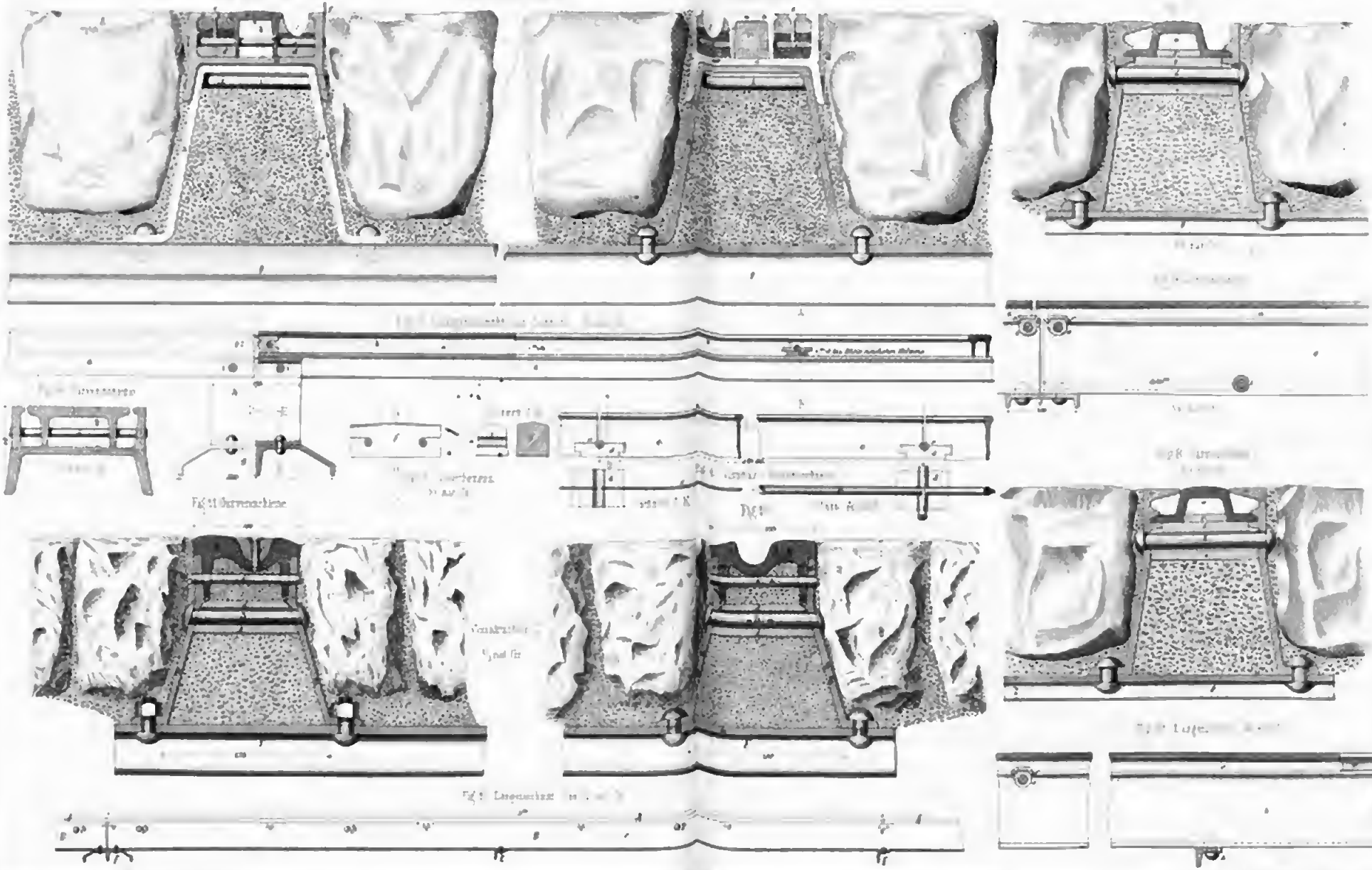


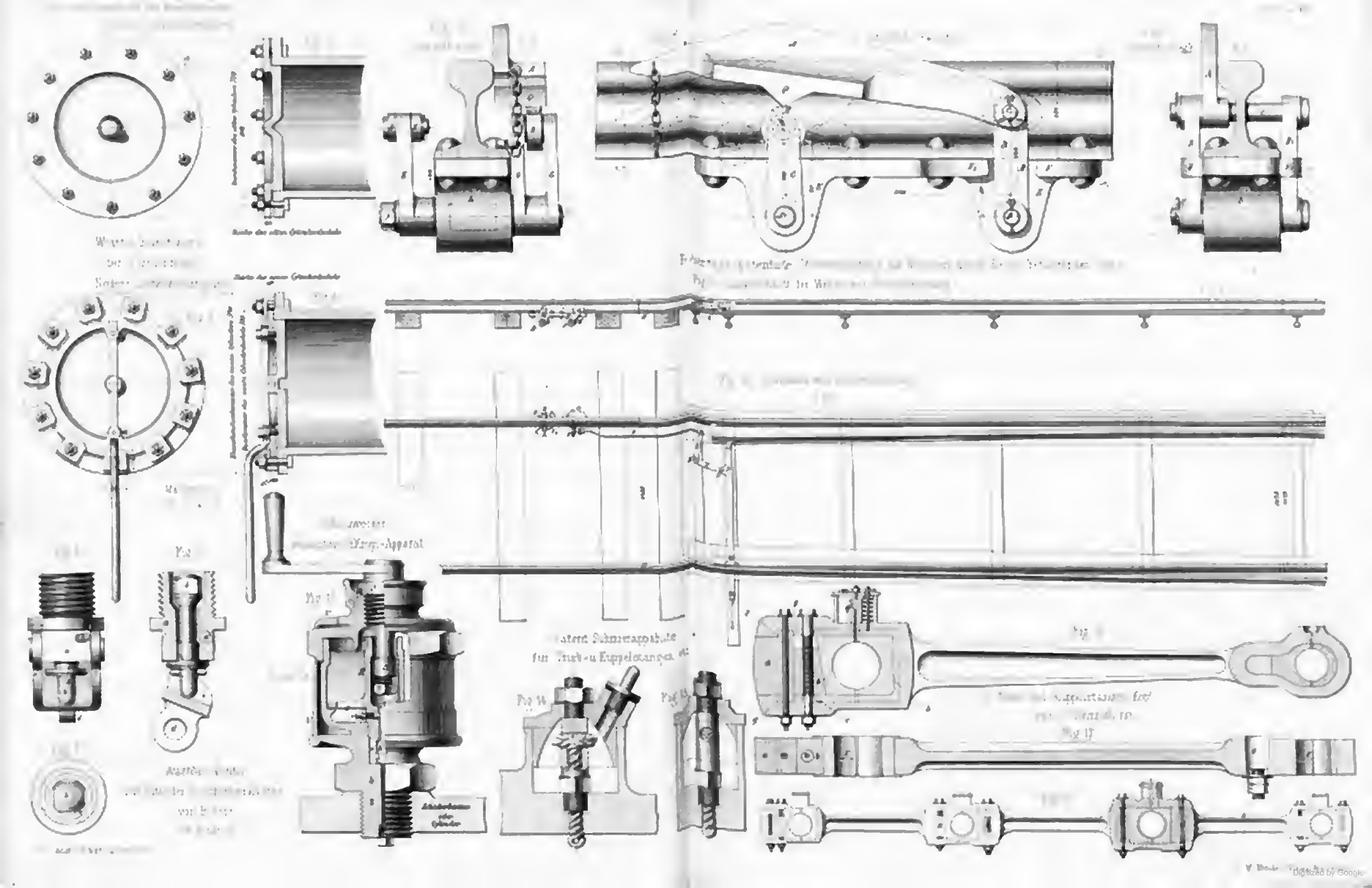




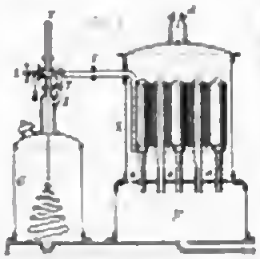
Digitized by Google

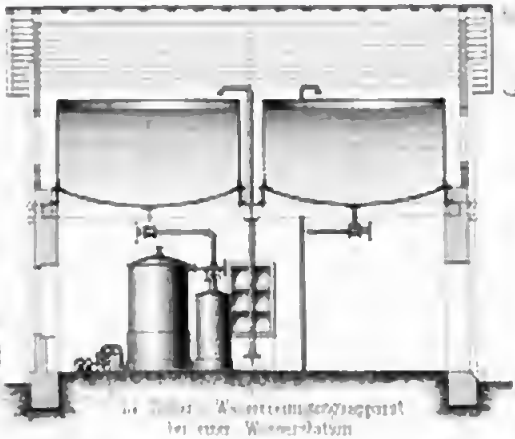


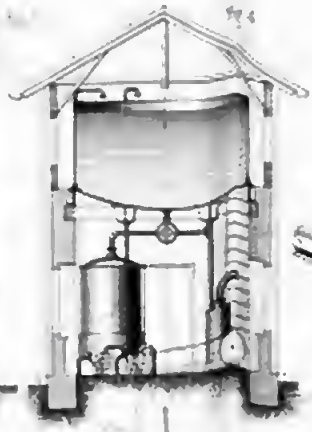


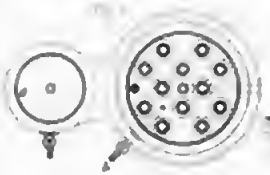


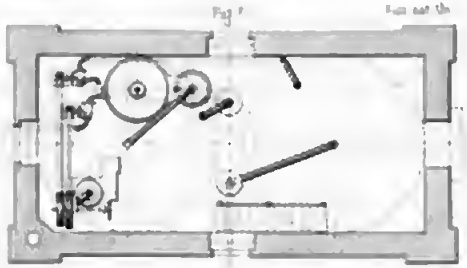
Digitized by Google

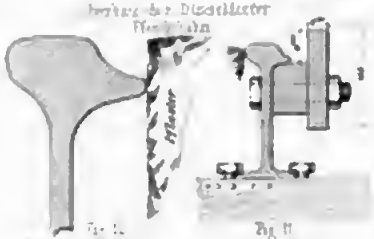


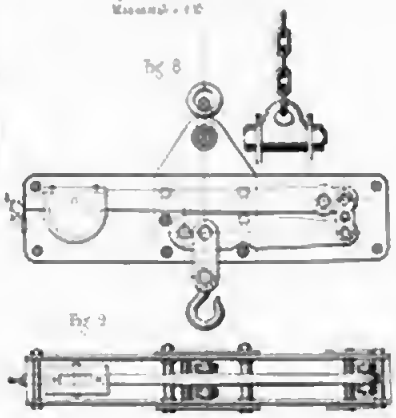


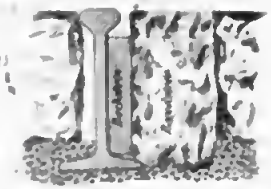


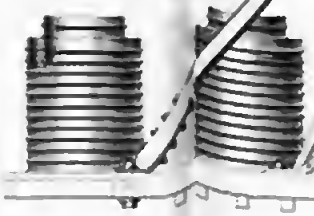


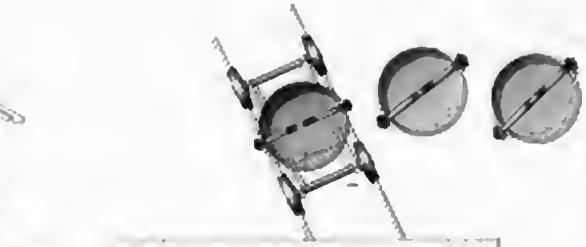


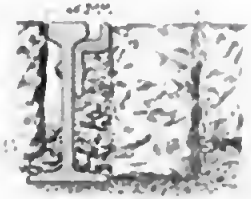


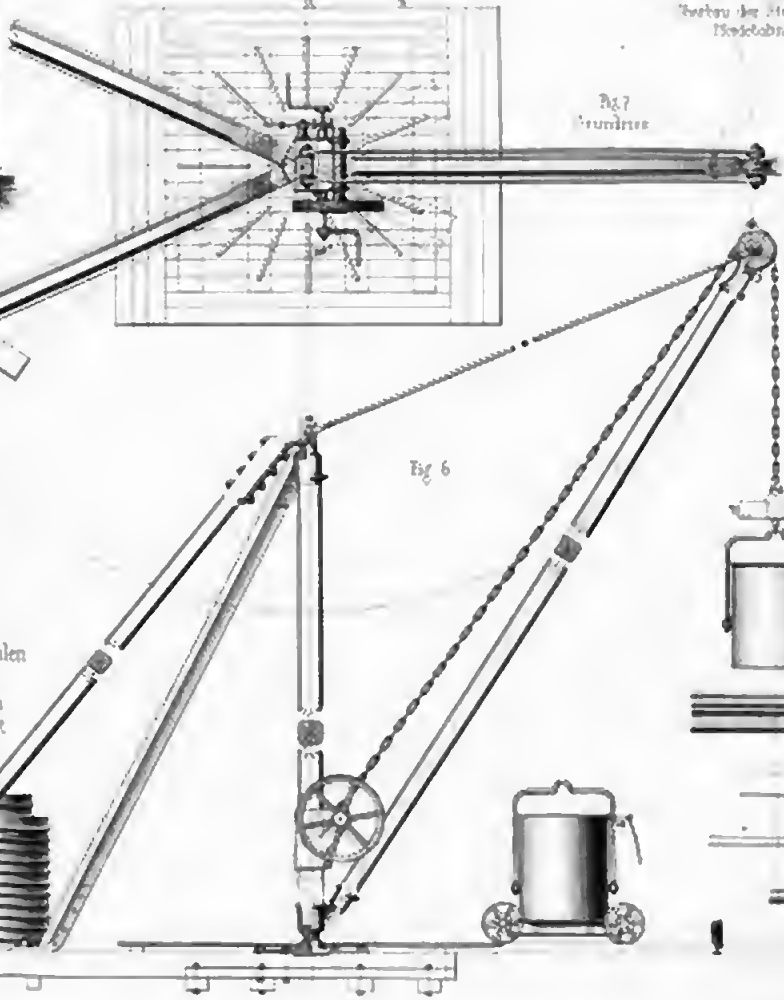


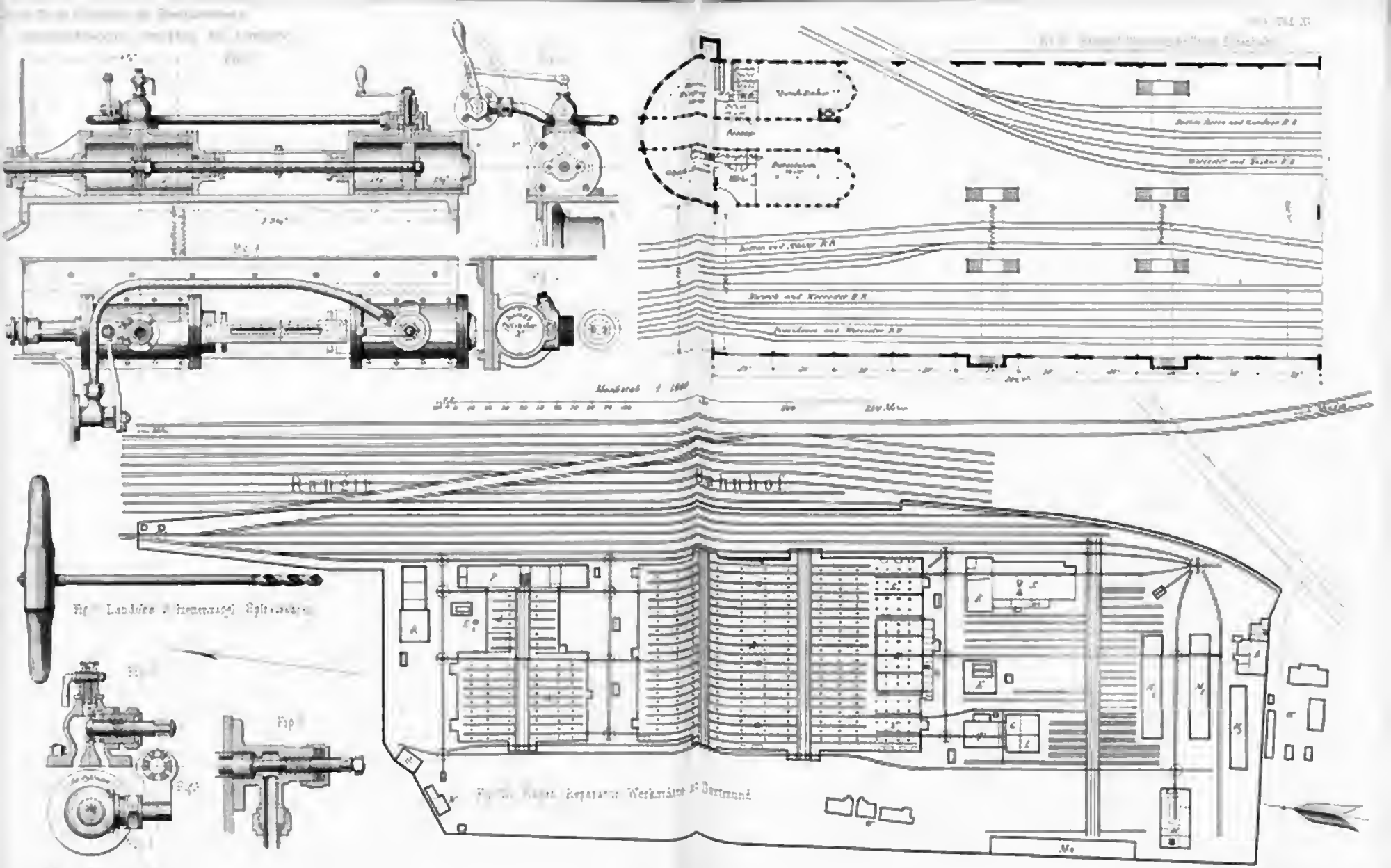












Digitized by Google

Projectirte eingleisige Gruppen Seilbahn auf den Schafberg bei Jschl

Fig. 1.
Längenprofil

Fig. 3.
Verticale Ansicht.

Fig. 1.
Situation

Fig. 4.
Grundriss

Fig. 2.
Gemeinschaftliche Endstation und Weiche von den zwei Seilstrecken B und C.

B. Curant's
Eingleisiges Seilbahn
Gruppen System

Fig. 5.
Fernsichtsrecht
(im Beginne der Bewegung [illegible])

Dieselben Seilkosten 1, 2, 3 haben unerst die Wagen a, b, c aufsteigend in die Weiche gebracht, dann die Seilscheibe M passirt und tragen sodann die Wagen d, e, f abwärts

Oberer Anschluss-Mittel- und Maschinenstation

Lith. Anst. v. R. Mitte, Dresden

[illegible] Verlag Wiesbaden

Digitized by Google

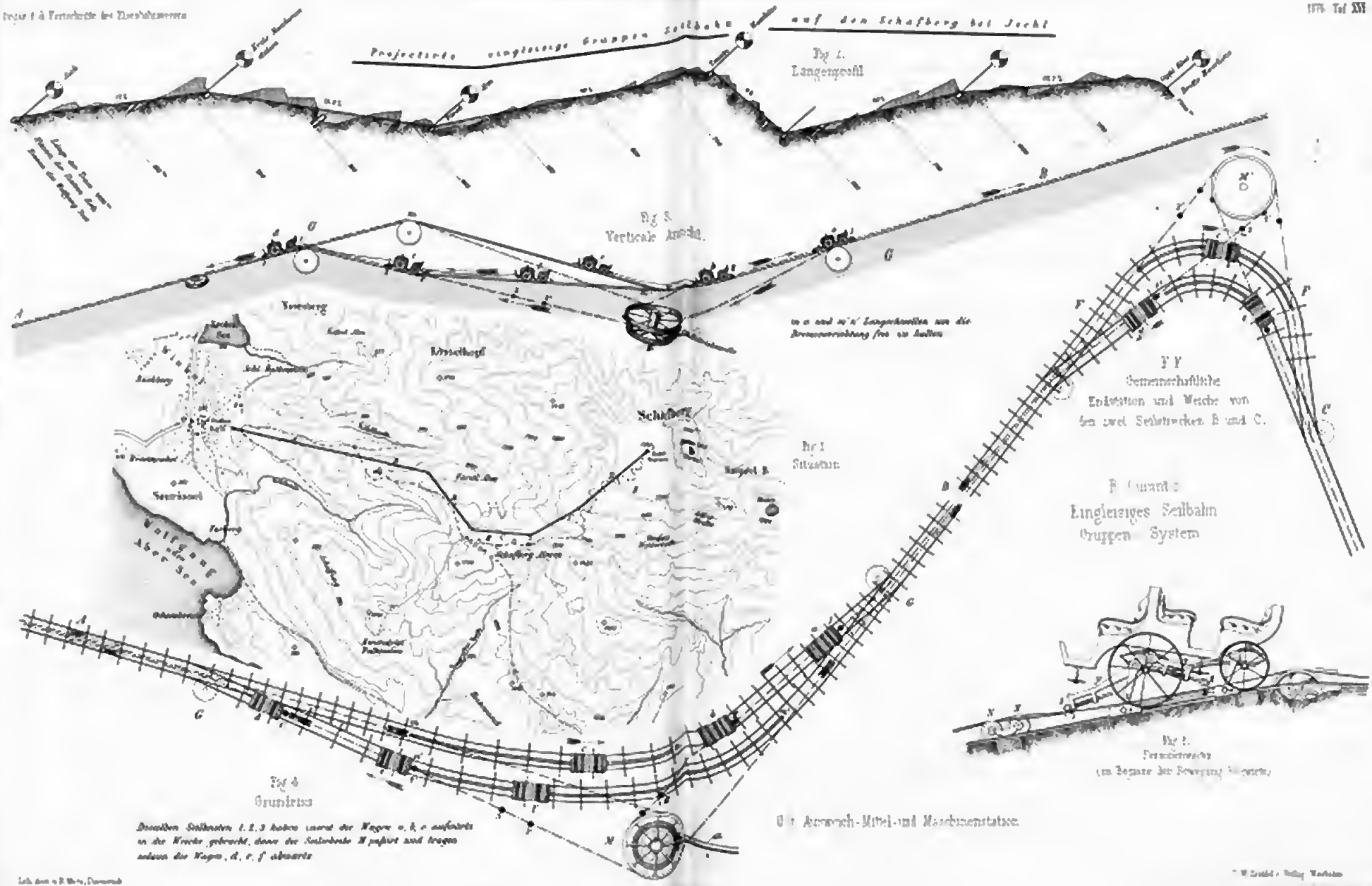


Fig. 1. Flurbaumschloss mit aufgeschlitzter Kapselschraube

Fig. 2. Längsschnitt einer Flurbaumschraube mit eingepresster Feder

Fig. 3. Längsschnitt einer Flurbaumschraube mit eingepresster Feder

Wagenplombirungs-Vorrichtung von G. Menzel

Fig. 4. Flurbaumschloss mit geschlossener Kapselschraube

Fig. 5. Flurbaumschloss

Fig. 6. Schraube nach A-B

Fig. 7. Vordere Ansicht

Fig. 8. Seitliche Ansicht

Fig. 9. Ansicht auf den Kopf/Platten

Fig. 10. Ansicht auf den Kopf/Platten

Fig. 11. Seitliche Ansicht

Fig. 12. Seitliche Ansicht

Fig. 13. Flurbaumschloss

Fig. 14. Flurbaumschloss

Fig. 15. Flurbaumschloss

Fig. 16. Flurbaumschloss

Fig. 17. Flurbaumschloss

Fig. 18. Flurbaumschloss

Fig. 19. Flurbaumschloss

Fig. 20. Flurbaumschloss

Fig. 21. Flurbaumschloss

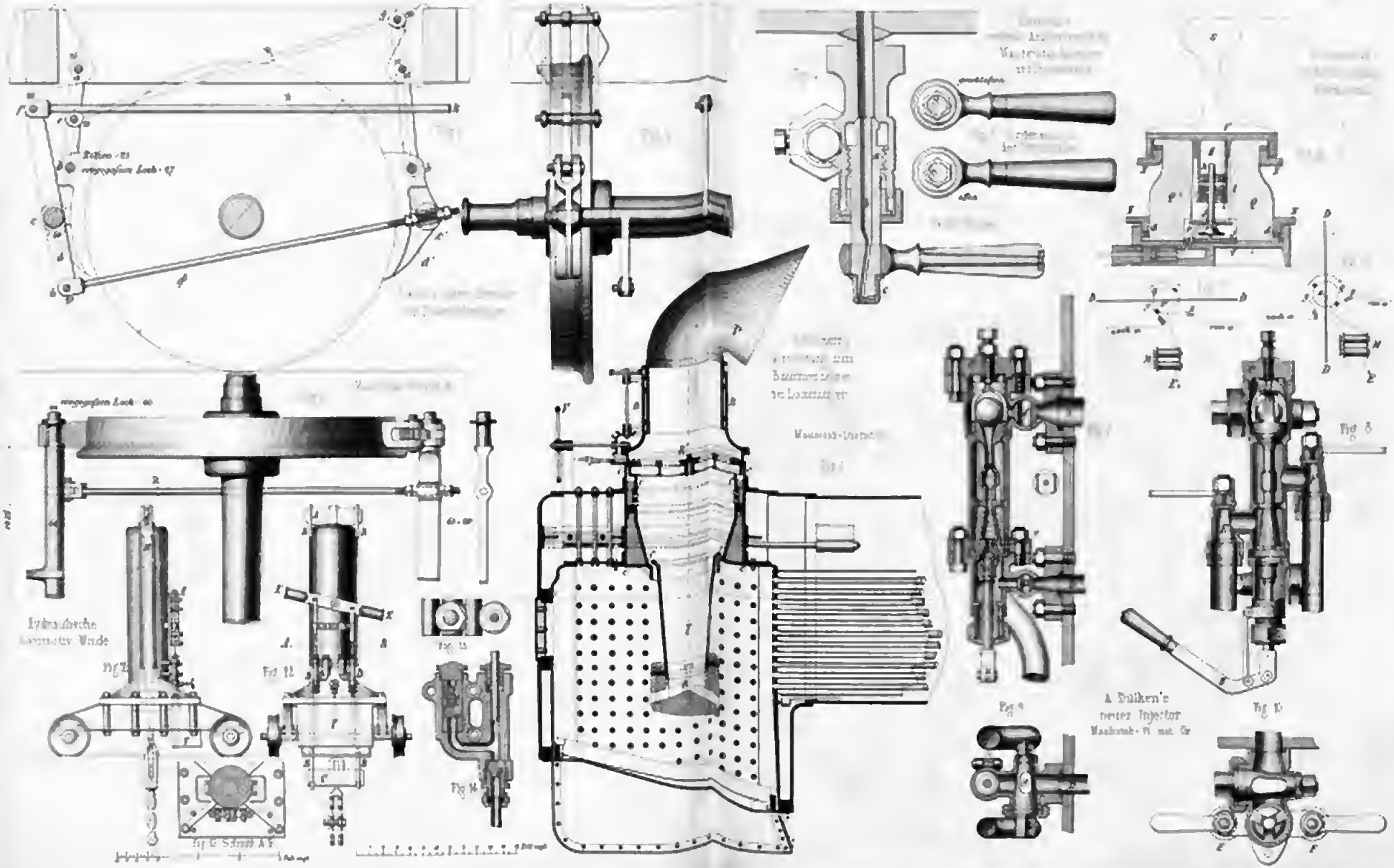
Fig. 22. Flurbaumschloss

Fig. 23. Flurbaumschloss

Fig. 24. Flurbaumschloss

Fig. 25. Flurbaumschloss

Fig.



ORGAN

FÜR DIE

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

IN TECHNISCHER BEZIEHUNG.

ORGAN DES VEREINS DEUTSCHER EISENBAHNVERWALTUNGEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

EDMUND HEUSINGER VON WALDEGG.
OBER-INGENIEUR IN HANNOVER, CORRESPOND. UND EHRENMITGLIED VERSCHIEDENER ARCHITECTEN- UND INGENIEUR-VEREINE.

ZWEIUNDDREISSIGSTER JAHRGANG.

NEUE FOLGE. VIERZEHNTER BAND.

1877.

MIT XXIV FOLIOTAFELN UND 1 QUARTTAFEL ZEICHNUNGEN, XII TAFELN IM TEXT, SOWIE LXIX HOLZSCHNITTEN.

WIESBADEN.
C. W. KREIDEL'S VERLAG.
1877.

I. Sachregister.

	Abbildungen. Taf.	Abbildungen. Fig.	Holzschn. Fig.	Seite.
1. Vereinsangelegenheiten.				
Bekanntmachung der geschäftsführenden Direction des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen betreffend vorzugsweise erwünschter Aufgaben zur Bearbeitung für die Concurrenz an den unterm 3. Januar 1877 ausgeschriebenen Preisen	—	—	—	175
Das neue Vereins-Normale für die Zugapparate der Eisenbahn-Fahrzeuge	I—IV	—	1—29	1—9
Preis-Ausschreiben für wichtige Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen, sowie für hervorragende Erscheinungen der Eisenbahn-Literatur	—	—	—	90
Technische Fragen zur Bearbeitung durch den Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen in den Jahren 1877—78, aufgestellt von der technischen Commission des Vereins in Prag den 8. bis 10. März 1877, und Ernennung der Referenten in Bozen, den 19. April 1877	—	—	—	137
2. Ueber Eisenbahnen im Allgemeinen.				
Beschreibung verschiedener Bahnen und Mittheilungen über dieselben.				
Amerika. Amerikanische Eisenbahnen. Aus dem Berichte des Ingenieurs P. F. Kupka, k. k. Commissions-Adjunct, an das k. k. Oesterr. Handels-Ministerium	— XII H XIV	— 5—8 1—25 12—14	— — — —	67—71 96—100 155—161
Deutschland. Der Bau und Betrieb der Altonaer Hafenbahn	V	—	—	10—15
Secundäre und schmalspurige Eisenbahnen.				
Renchthalbahn (Appenweiler-Oppenau) Notizen über den Bau der —. Nach Mittheilung von Prof. Baumeister in Carlsruhe	—	—	—	47
Schmalspurige Eisenbahn von Oeholt nach Westerstede im Grossherzogthum Oldenburg, von Geh. Oberbaurath Baresch	XVII	16—20	—	206
Westholstein'sche Secundärbahn Neumünster-Heide-Tönning	XX	1—3	—	199 u. 211
Pferdeeisenbahnen und Strasseneisenbahnen.				
Culln's Unterlagsplatte und Universalkasche für Pferdeeisenbahnen	L	1—7	—	234
Dampfkraft auf Strasseneisenbahnen	—	—	—	205
Erfolgreicher Dampfbetrieb der Strassenbahn (Tramway) zwischen Cassel und Wilhelmshöhe. Vom Oberingenieur Heusinger von Waldegg	—	—	—	302
Locomotive für Strasseneisenbahnen aus der Fabrik von Peter, Bell & Co. in Pittsburgh. Mitgetheilt von Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	252
Rowan's Locomotive. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	252
Aussergewöhnliche Eisenbahnsysteme.				
Auffahrten der Festung Glatz. Vom Ingenieur Wiekfeld	XVIII XIX	1—11 1—11	—	228
Drahtseilbahn, Beschreibung der — Ouchy-Lausanne. Nach Mittheilungen des Ingenieurs G. Meissner. Von Dr. Röhrig	A	15—19	—	41
Eisenbahnsystem Wetli. Die Catastrophe auf der nach diesem System erbauten Linie Wädenswil-Einsiedeln, am 30. Novbr. 1876	—	—	—	86
Einschienenbahn von Le Roy-Stone	IX	9—11	—	88
Gotthardbahn, Fortschritte des Baues der —, während des Jahres 1876	—	—	—	291
Neues atmosphärisches Eisenbahnsystem	—	—	—	174
Tracirungs- und Vorarbeiten.				
Curven. Ein Diagramm für Uebergangs-. — Von Vojacek, Ingenieur in Prag	C	—	31—35a	48
Tracirung amerikanischer Eisenbahnen (siehe Amerik. Eisenbahnen)	—	—	—	96
3. Ueber Bahnunterbau.				
Tunnels.				
Musconetcong-Tunnel in New-Jersey. Vom Ingenieur Dr. Röhrig in Hannover	VIII	7—11	—	85
Gotthard-Tunnel. Fortschritte des Baues der Gotthardbahn während des Jahres 1876	—	—	—	292
4. Ueber Bahnoberbau.				
Ueber Oberbau auf hölzernen Querschwellen.				
Oberbau amerikanischer Eisenbahnen. (Siehe Amerik. Eisenb. Von Kupka.)	—	—	—	97
Oberbau und Viaduct der Rotterdamer Stadtbahn	—	—	—	201
Oberbau der neuen Linien der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Bahn	XVII	15	—	202
Specielles über Verlaschungen, Stossverbindungen und über den schwebenden Stoss.				
Gleisverbindungen mit schwebenden Stössen. Vom Ingenieur Ad. Lazar in Wien	XXII XXIII	7—12 2—4	—	271
Laschen amerikanischer Eisenbahnen. (Siehe Amerik. Eisenb. von Kupka.)	—	—	—	97

	Abbildungen. Taf.	Fig.	Holzschn. Fig.	Seite.
Schwebender Stoss. Der executive — beim Eisenbahn-Oberbau. Von H. Schmidt, General-inspector der Baudirection der k. k. priv. österr. Staats-Eisenbahnen in Wien	—	—	—	71
Schwebender Stoss, intermittirender in Amerika vorherrschend. (Siehe Amerik. Eisenb. von Kupka)	—	—	—	97
Währer'sche Laschen. Verbesserung derselben	—	—	—	200

Ueber ganz eisernen Oberbau.

Der eiserne Oberbau der oberen Ruhrthalbahn von Eisenbahn-Baumeister Arndts in Arnsberg	XIX	12—15	—	244
Eiserne Eisenbahnschwellen	—	—	—	200
Eiserner Oberbau von Alex. Schwarzcel	—	—	—	201
Neuere Verbesserung des Hilf'schen eisernen Langschwellen-Oberbaues vom Obringenieur Heusinger von Waldegg	XX	10—11	—	240
Notizen über den eisernen Oberbau. System Hilf. Mitgeth. von M. Hilf, Sech. Reg.-Rath in Wiesbaden	XXIII	5—6	—	305

Schwellen.

Imprägnieren. Ein Antisepticum dafür aus der Fabrik von J. Vilain & Co. in Berlin	—	—	—	35
Schwellen auf amerikanischen Bahnen. (Siehe Am. Bahnen von Kupka)	XII	6	—	97
Schwellen-Auswechselung in 1876 auf den Bahnen der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	—	249
Schwellen, eiserne	—	—	—	200
Schwelle, Vautherin. (Siehe Auffahrten der Festung Glatz, von Ingenieur Wiekfeld)	—	—	—	229

Schienen.

Bessemerschienen. Bedingungen der London- und North Western und der Great Western Eisenbahn in England für die Anfertigung und Lieferung von —. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	G	10	—	167
Eisenbahnschienen. Benutzung der —, zum Signalisiren. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	123
Haltbarkeit. Ueber die — der Eisenbahnschienen. Von Ingenieur Dr. Röhrig in Hannover	A	9	—	23—27
Säge zum Abschneiden der Schienen, vom Maschinenmeister Oelert	XXIV	1—5	—	306
Schienen amerikanischer Bahnen. (Siehe Amerik. Bahnen von Kupka)	—	—	—	97
Schienen-Auswechselung in 1876 auf den Bahnen der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesell-chaft	—	—	—	300
Schienenkrümmer, patentirt. Von Emil Schrabetz	—	—	45—48	195
*Schienen-Statistik. Vorschlag zu einer —, behufs Ermittlung eines zweckmässigen Profiles, richtigen Verwendungsdauer und der ökonomischen Ausnutzung der Stahlschienen. Von Moritz Pollitzer, Obringenieur	XIV	1—4	—	118 - 121 162—164
Stahlschienen. (Siehe Versuche mit Eisenbahnmaterial)	—	—	—	231
Stahlschienen. Ausnutzung aus den Contract-Vorschriften der russischen Regierung	—	—	—	34
*Stahlschienen. Einige Bemerkungen zu den für die Lieferung von — vorzuschreibenden Bedingungen. Vom Ingenieur Dr. Röhrig in Hannover	—	—	—	100
Stahlschienen, Lieferungsbedingungen derselben bei der Pennsylvanischen Eisenbahn	—	—	—	100
Stahlschienen. Notiz über Abnutzung von — auf der Atlantic- und Great-Western-Eisenbahn in Amerika. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	XIV	5—8	—	168
Stahlschienen-Profil der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn. Von Baumeister Fein	XX	4—7	—	225
Verbrauch, der —, an Eisen- und Stahlschienen in Frankreich	—	—	—	34

Befestigungsmittel.

Bohrmaschine zum Bohren der Laschenbolzenlöcher. Vom Maschinenmeister Oelert	XXIV	4—5	—	277
Eisenbahn-Material, Versuche mit —. Vom Ingenieur v. Hamel	—	—	—	272
Schienenstuhl-Keil, King's patentirter —. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	L	8—9	—	250
Kleineisenzeug, Verbrauch an —, im Jahre 1876 auf den Bahnen der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	—	248
Ringe, federnde, zur Versicherung von Muttern. (Siehe Amerik. Eisenbahnen. Von P. F. Kupka)	—	—	—	97
Schienenbefestigungsmittel (Ringe von Desbrieres). Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	X	5—6	—	244
Schienennägel. Eine Vorrichtung zur Verstärkung der —. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	121
Schienennägel, Vorrichtung zum Ausziehen der —. Mitgetheilt vom Obringenieur Heusinger von Waldegg	XIV	9	—	168
Schienennägel Vorrichtung zum Ausziehen von —. Mitgetheilt von Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	248
Schienenstuhl, Raddin's elastischer. Novität der Weltausstellung in Philadelphia. Mitgetheilt von Ingen. Dr. Röhrig	—	—	—	120
Splinte zur Versicherung der Muttern. (Siehe Amer. Eisenbahnen. Von P. F. Kupka)	—	—	—	97
Unterlagsscheiben, hölzerne und eiserne. (Siehe Amer. Eisenbahnen. Von P. F. Kupka)	—	—	—	97

Ausweichungen und Gleiskreuzungen.

Hohenegger's Stellvorrichtung für Weichen	XVI	1—8	—	196
Spurkranzrillen. Zur Abhandlung über — in den Ausweichungen von W. Semmelroth. Organ 1876 Heft II. Von Ingenieur Kopka in Magdeburg	A	10—14	—	20
Weichen amerikanischer Eisenbahnen. (Siehe Amer. Eisenb. Von P. F. Kupka)	—	—	—	97
Weichenspitzenverschluss bei centralen Weichen- und Signal-Stellapparaten. Vom Eb. Betr. Insp. Beumelmans in Strassburg	XXIV	10—12	—	280
Weichen- und Signal-Sicherungs-Vorrichtungen auf dem Bahnhofe Calau der Berlin-Görlitzer und Halle-Sorauer Gubener Eisenbahn. Von H. Hattemer, Telegraphen-Inspector in Berlin	G	1—9	—	148
Weichen-Verschluss-Apparat. Beschreibung des —. Von Schulze, K. Telegraphen-Inspector der preuss. Ostbahn in Berlin	E F	1—2 1—16	—	107
Untersuchung der Fahrsicherheit in den Kreuzungsstücken. Vom Ingenieur Kopka in Magdeburg	—	56—59	—	236

Bettung, Herstellung, Unterhaltung und Erneuerung des Oberbaues, Spurweite, Gleisumbauten, Geräthe etc.

Bettung amerikanischer Bahnen. (Siehe Amer. Bahnen von Kupka)	XII	5	—	97
Curvenüberhöhung auf amerikanischen Bahnen. (Siehe Amer. Bahnen von P. F. Kupka)	—	—	—	97

	Abbildungen. Taf.	Fig.	Holzschn. Fig.	Seite.
Gleisindicatoren, graphisch darstellende. Ueberhöhungs- und Spurmesser für Eisenbahn-Revisionswagen. Patent vom Oberingenieur W. Clauss in Braunschweig	X	1—9	—	93
Spurmesser für Eisenbahn-Revisionswagen. Patent von Oberingenieur W. Clauss in Braunschweig	X	4—6	—	94
Spurweiten amerikanischer Eisenbahnen. (Siehe Amer. Eisenb.)	—	—	—	97
Ueberhöhungsmesser. Patent von Oberingenieur W. Clauss in Braunschweig	X	1—2	—	94
5. Bahnübergänge im Niveau und deren Verschlussvorrichtungen.				
Abtheilungszeichen und Einfriedigungen.				
Wegeübergänge auf amerikanischen Eisenbahnen. (Siehe Amerik. Eisenb. von P. F. Kupka)	—	—	—	98
6. Bahnhofseinrichtungen.				
Beschreibung von Bahnhofsanlagen, Umbau von Bahnhöfen, Anordnung der Personen-, Güter- und Rangir-Bahnhöfe, sowie der Gleise und Weichenzüge.				
Bahnhofshallen von grosser Spannweite	—	—	—	121
Ueber Dacheonstructionen, Vorschlag vom General-Inspector Schmidt. Mitgetheilt vom Ing. Osthoff	—	—	—	250
Empfangsgebäude und deren Einrichtungen.				
Bahnhofshallen von grosser Spannweite. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	121
Ueber Dacheonstructionen, Vorschlag vom General-Inspector H. Schmidt. Mitgetheilt vom Ingenieur Osthoff	—	—	—	250
Empfangsgebäude, das neue — auf dem Bahnhofe Berlin der Berlin-Stettiner Bahn	—	—	—	74
Empfangsgebäude auf amerikanischen Eisenbahnen. (Siehe Amerik. Eisenb. von P. F. Kupka)	—	—	—	98
Stationsgebäude zu Herdecke der Rheinischen Eisenbahnen. Vom Architecten G. Paeffgen in Cöln	L	10	—	250
Stationsgebäude zu Ardmore der Pennsylvanischen Eisenbahn	L	11	—	250
Perrons, Perronüberdachungen.				
Perrons auf amerikanischen Eisenbahnen. (Siehe Amerik. Eisenb. von P. F. Kupka)	—	—	—	98
Güterschuppen, Lagerhäuser und Laderampen.				
Güterschuppen. Das Holzcementdach bei —. Mittheilung vom K. Eb. Bauinspector Bädeker in Bromberg	VIII	12	—	53
Wasserstationen und Zubehör.				
Reservoire der Wasserstationen auf amerikanischen Eisenbahnen. (Siehe Amerik. Eisenb. Von P. F. Kupka)	—	—	—	99
Wasserbehälter zwischen den Gleisen zum Speisen der Locomotiven auf der Pennsylvanischen Eisenbahn	XVI	10—16	—	204
Windmühlen, selbststellbare auf amerikanischen Eisenbahnen. (Siehe Amer. Eisenb. Von P. F. Kupka	—	—	—	99
Drehscheiben, Schiebebühnen, Stossvorrichtungen an Endgleisen, Hemmapparate für Wagen.				
Schiebebühne, Seilführung einer —. Mittheilung des Obermaschinenmeisters F. Leonhardi in Nippes b. Cöln	XIII	1—4	—	152
7. Maschinen- und Wagenwesen.				
I. Locomotive, Tender und Schaeepflüge.				
Ueber Locomotiven im Allgemeinen. Beschreibungen und Notizen. Locomotiven einzelner Bahnen betreffend.				
Arbeitsmesser, construirt von H. Killiches, Zugbeförderungschef der Erzh. Albrechtbahn in Lemberg. Mitgetheilt von Julius Glück, k. k. Inspector in Wien	XI	1—3	—	103
Ausstellung zu Philadelphia von 1876. Beschreibung der Locomotiven auf der —. Vom Ingenieur Dr. Röhrig in Hannover	—	—	—	77
Ausstellung zu Philadelphia von 1876. Uebersichtstabelle der Locomotiven auf der —. Von Dr. Röhrig	B	18	—	36
Bergwerks-Tender-Locomotive. Siehe „Tenderlocomotiven“	—	—	—	—
Dampfkesselexplosionen. Ueber —. Von Dr. Hermann Scheffler, Oberbaurath in Braunschweig	—	—	—	141
Fairlie's Locomotiven. (Siehe die Locomotiven auf der Ausstellung zu Philadelphia. Vom Ingenieur Dr. Röhrig in Hannover)	—	—	—	78
Fairlie's Locomotive, Nr. 16 der Weltausstellung zu Philadelphia in 1876	B	16	—	36
Gemischtzugslocomotive mit 4 gekuppelten Rädern und äusseren Cylindern für die Mobile und Montgomery Eisenbahn, von Rogers Locomotivfabrik in Paterson, New-York. — Weltausstellung in Philadelphia von 1876	B	17	—	36
Güterzugsmaschine mit 8 gekuppelten Rädern und äusseren Cylindern für die Lehigh Valley Eisenbahn von Burnham, Parry, Williams & Co. (Baldwin Locomotivfabrik) in Philadelphia	B	1	—	36
— mit 8 gekuppelten Rädern und äusseren Cylindern für die Pennsylvanische Eisenbahn, von der Baldwin Locomotivfabrik in Philadelphia	B	3	—	36
— mit 6 gekuppelten Rädern und äusseren Cylindern für die Dom Pedro II. Eisenbahn in Brasilien, von der Baldwin-Locomotivfabrik in Philadelphia	B	4	—	36
— mit 6 gekuppelten Rädern und äusseren Cylindern für die West-End Personen-Eisenbahn in Philadelphia, von der Baldwin Locomotivfabrik in Philadelphia	B	8	—	36
— für Schnellzüge, mit 6 gekuppelten Rädern und äusseren Cylindern für die Philadelphia und Reading Eisenbahn aus den Werkstätten der genannten Bahn	B	9	—	36
— mit 6 gekuppelten Rädern und äusseren Cylindern von der Danforth-Locomotivfabrik in Paterson, New-York	B	14	—	36
Hauptverhältnisse der Locomotiven auf der Ausstellung zu Philadelphia in 1876, Tabelle. Von Dr. Röhrig	B	18	—	36

Weltausstellung zu Philadelphia in 1876. Von Dr. R. Röhrig in Hannover

	Abbildungen Taf.	Abbildungen Fig.	Holzschn. Fig.	Seite.
Locomotive für Strasseneisenbahnen, amerikanische. Mitgetheilt von Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	252
Locomotive und Tender der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	—	253
Ueber Mallet's Locomotive	—	—	—	251
Personenzuglocomotive, 3fädige, mit aussenliegenden Cylindern und 4 gekuppelten Rädern. Von der Baldwin Locomotivfabrik in Philadelphia (Weltausstellung zu Philadelphia in 1876. Vom Ing. Dr. Röhrig in Hannover)	B	2	—	36
— 3fädrige, mit aussenliegenden Cylindern und 4 gekuppelten Rädern. Von der Baldwin Locomotivfabrik in Philadelphia	B	5	—	36
— 3fädrige, mit aussenliegenden Cylindern und 4 gekuppelten Rädern. Von der Baldwin Locomotivfabrik in Philadelphia	B	7	—	36
— 3fädrige, mit äusseren Cylindern und 4 gekuppelten Rädern. Von der Dickson Maschinenfabrik in Scranton, Pa.	B	10	—	36
— 3fädrige, mit äusseren Cylindern und 4 gekuppelten Rädern. Von der Dickson Maschinenfabrik in Scranton, Pa.	B	11	—	36
— 3fädrige, mit äusseren Cylindern und 4 gekuppelten Rädern. Von der Danforth Locomotivfabrik in Paterson N.-Y.	B	13	—	36
— 6fädrige, mit äusseren Cylindern und 4 gekuppelten Rädern. Von Porter, Bell & Comp. in Pittsburg, Pa.	B	15	—	36
— 3fädrige mit äusseren Cylindern und 4 gekuppelten Rädern. Von W. Mason in Taunton, Mass. (Tenderlocomotive nach Fairlie's System, Steuersystem Heusinger von Waldegg	B	16	—	36
Rangirlocomotive auf Amerik. Eisenbahnen. (Siehe Amerik. Eisenbahnen von P. F. Kupka)	—	—	—	98
Rowan's Locomotive für Strassenbahnen. Mitgetheilt von Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	252
Selbstfenernde Locomotive	—	—	—	304
Stathmograph, Fahrtenmesser für Locomotiven, Patent Data	VII	1—10	—	45
Tabelle der Hauptdimensionen, Gewichte etc. von den Locomotiven der Weltausstellung zu Philadelphia in 1876. Von Dr. Röhrig	B	18	—	36
Tenderlocomotive für schmalspurige Bergwerksbahn, vierrädrige, mit aussenliegenden Cylindern. Von der Baldwin-Locomotivfabrik in Philadelphia (Weltausstellung zu Philadelphia in 1876. Vom Ingenieur Dr. Röhrig in Hannover)	B	6	—	36
— für schmalspurige Bergwerksbahn, vierrädrige, mit aussenliegenden Cylindern, von Dickson's Maschinenfabrik in Scranton, Pa.	B	12	—	36
— Für schmalspurige Bahn, für Güterzüge, sechsräd rige, mit 6 gekuppelten Rädern und aussenliegenden Cylindern. Mit Stephenson's Coulissensteuerung. Von der Danforth Locomotivfabrik in Paterson, N.-Y.	B	14	—	36
— Für schmalspurige Bahn, nach Fairlie's System, für Personenzüge, achträdrige mit aussenliegenden Cylindern und 4 gekuppelten Rädern. Steuersystem Heusinger von Waldegg. Von W. Mason in Taunton, Mass.	B	16	—	36
— Für schmalspurige Bahn, achträdrige mit aussenliegenden Cylindern und 6 gekuppelten Rädern. Von Dancmora Hary's Fernway in Schweden	B	18	—	36
Vierrädrige Tenderlocomotive für Bergwerksbahnen, No. 6 und 12 der Weltausstellung in Philadelphia in 1876	B	6 u. 12	—	36
Vordergestell, bewegliches. Locomotiven der Weltausstellung zu Philadelphia in 1876. No. 1—5, 7—11, 13 und 15—17	B	1—5, 7—11, 13, u. 15—17	—	36
Vordergestelle, bewegliche. Vortheile derselben (siehe die Locomotiven auf der Ausstellung in Philadelphia. Vom Ingenieur Dr. Röhrig in Hannover)	—	—	—	80

Ueber einzelne Constructionstheile von Locomotiven und Dampfmaschinen.

Bandagen, Wiederbefestigung losgewordener —. Von G. Krauss	—	—	—	203
Bremsklötze. Ueber die Vorzüge der — aus Stahlguss. Vom Ingenieur Dr. Röhrig in Hannover.	—	—	—	46
Dampfdruck-Deler, amerikanischer. Mitgetheilt von Ingenieur C. Schaltenbrand in Berlin	XIII	5—7	—	152
Ueber Dampfkolben-Explosion besonderer Art, von Maschinendirector Kirchweger	—	—	—	251
Feuerbüchse mit Röhrenkessel ohne Stehbolzen. Von E. Kaselowsky in Berlin	VII	11—16	—	82
Feuerbüchsen von Stahl, in bedeutender Grösse, zum Brennen von Anthracit. (Siehe die Locomotiven auf der Weltausstellung in Philadelphia 1876. Vom Ingenieur Dr. Röhrig in Hannover)	—	—	—	80
Injectoren. E. Körting's Universal-Locomotiv-Injector für heisses Wasser. Patentirt in Preussen und allen anderen Ländern	VIII	13—14	—	60
Kreuzkopf für Locomotiven. Neue Construction von Thomas Urquhart	XVII	8—12	—	197
Kuppelung. Ersatzstücke in der Zugvorrichtung und eine dgsgl. — für Eisenbahn-Fahrzeuge. Von C. Steinhauss	XV	1—9	49—51	177
Kuppelung. Ueber feste — zwischen Locomotive und Tender. Von A. v. Borries, Maschinen-Techniker an der Hannover'schen Staatsbahn	D	1—10	—	55
Kuppelung der Russischen Ostbahn	D	4	—	57
Kuppelungen von v. Borries, Wilfert, Polonceau. Von Emil Tilp, Oberinspector in Wien	—	—	—	154
Kuppelung von Tilp (beschrieben Jahrgang 1875 p. 146)	—	—	—	57
Locomotiven. Ueber die Ursachen und Beseitigung des Auswerfens von Wasser bei —. Von Maschinenmeister H. Oelert in Nippes bei Cöln	XIII	14	—	153
Locomotiv-Vorderräder. Das Schmieren der Spurkränze der —. Vom Ober-Maschinenmeister Mahla in München	—	—	—	183
Locomotivkessel. Vorrichtung zum Anspritzen der —. Vom Maschinenmeister Gross in Aalen.	XIII	8—13	—	153
Das Manometer-Sicherheits-Ventil (Patent Helwig & Kayser)	XX	12—13	—	210
Radreifen. Das Anfeichen der — vermittelst heissen Wassers. Von O. Schubert, Werkstätten-Vorstand der Moscauer Nauer Bahn in Kowroff	VIII	3—6	—	54
Räder. Notizen über gusseiserne Eisenbahnräder. Von Ingenieur Dr. Röhrig in Hannover	—	—	—	76
Richard's Eisenbahn-Reflector. Mitgetheilt von Ingenieur Dr. Röhrig in Hannover	—	—	60	251
Roststäbe, hohle mit eirculirendem Wasser. (Siehe die Locomotiven der Weltausstellung in Philadelphia. Vom Ingenieur Dr. Röhrig in Hannover	—	—	—	80
Schieber. Bestimmung der Weite der Dampfkanäle in den — Kastenflächen von Locomotiven. Von R. Koch in Dortmund	—	—	—	27—31
Schmierbüchse, Kernaul's verbesserte —.	XXV	6—7	—	307
Siederohre. Vorschlag zur Herstellung dauerhafter Bördel der —. Von Ing. E. Pfeil in M. Ostrau	E	3—4	—	107
Siederohr-Dichtmaschine von M. J. Lovegrove	—	—	—	203

	Abbildungen. Taf.	Abbildungen. Fig.	Holzschn. Fig.	Seite.
Siederohr-Bördeler, von Selkirk	XXIV	6—9	—	302
Steuerhebel. Verbesserter — in Verbindung zur Steuerschraube. Construirt von F. X. Manuhart, Director der Maschinenfabrik in Mödling	VI	6—10	—	33
Stopfbüchsen. Metallische — Dichtung der Niederländischen Staatsbahn. Von G. A. A. Middelberg, Director in Zwolle	VI	17—20	—	33
Stopfbüchsen-Packung. (Patent Michelsen)	—	—	—	169
Tragfeder. Mittel das Verschieben der — Blätter zu verhindern. Von G. A. A. Middelberg, Director der Centralwerkstatt der Niederländischen Staatsbahn in Zwolle	VI	11—16	—	32
Tyres-Brüche. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	168
Vergleichende Versuche mit verschiedenen Bremssystemen (Clark- & Wehh — Kettenbremse, Smith — Vacuumbremse, Westinghouse — Vacuumbremse, Steel & Mc. Innes — Luftbremse, Fay — continuirliche Bremse, Westinghouse — automatische Luftbremse, Barker — hydraulische Bremse, Clark — hydraulische Bremse). Aus dem Reisebericht vom Ingenieur Rumschöttel	—	—	—	268
Versuche mit continuirlichen Bremsen auf der Main-Weserbahn. Erster Bericht darüber vom Ober-Ingenieur Hensinger v. Waldegg	—	—	—	295
Vordergestelle, bewegliche. (Siehe Amerik. Eisenb. von P. F. Kupka)	—	—	—	155
Woolf'sche System der Locomotiven. Mitgetheilt vom Ingenieur Röhrig in Hannover	—	—	—	121
Westinghouse's selbstthätige Luftbremse. Vom Ingenieur Rumschöttel	XXI XXII	1—13 1—6	—	265

II. Personen- und Güterwagen.

Allgemeines.

Waggonschieber von Heshuysen in Amsterdam	—	—	—	123

Personenwagen.

Dampfheizung. Notizen über — der Eisenbahnwagen. Vom Ingenieur R. Anton in Darmstadt	—	—	—	117
Heizung der Eisenbahnwaggons nach Chaumont und Bellorche	VII	17—18	—	84
Heizung der Eisenbahnwagen mittelst heissen Wassers nach System Belleroche	—	—	—	204
Personenwagen, amerikanische. (Siehe Amerik. Eisenb. von Ingenieur Kupka)	—	—	—	159
Polsterungen. Verfahren, um Motten aus Pferdehaar zu entfernen. Von G. A. A. Middelberg, Ober-Maschinenmeister der Holländischen Eisenbahn in Harlem	VIII	1—2	—	53
Pullmann-Sleeping-Car (Schlafwagen). (Siehe Amerik. Eisenb. von Ingenieur Kupka)	—	—	—	160
Ventilation. Ueber — die Eisenbahnwagen. Von R. Schmidt, technischer Director der Waggonfabrik Ludwigshafen a. Rh.	VIII	15—21	—	61
Ventilation der Eisenbahnwagen. Weitere Bemerkungen über —. Von R. Schmidt	—	—	—	241
Ventilations-Vorrichtungen der Eisenbahn-Personenwagen. Zusammengestellt im Reichs-Eisenbahnamt	XI	4—8	—	95
Waschapparate in Personenwagen, mitgetheilt von Georg Röder, Vorsteher der Central-Wagenwerkstätte der Hessischen Ludwigsbahn in Darmstadt	XII	9—13	—	

Güterwaggons, Langholztransportwagen, Eiswagen, Hülfs- und Werkzeugwagen.

Hofkübchenwagen der Kaiser-Ferdinand-Nordbahn. Von L. Becker, Central-Inspector der K.-F.-N.	VI	1—5	—	31
Güterwagen, amerikanische. (Siehe Amerik. Eisenb. von F. P. Kupka)	—	—	—	155
Kohlenwagen, amerikanische. (Siehe Amerik. Eisenb. von P. F. Kupka)	H	1—2	—	155
Viehtransportwagen, Vorschlag zur Erbauung neuer —. (Viehcoupéwagen) mit rollbaren Kästen für kleinviehtransporte in einzelnen Stücken. Von A. Brix in Chemnitz	XVII	1—7	—	197
Neuer Luxus-Pferde-Transportwagen. Von C. W. Verloop	XXV	1—5	—	307

III. Allgemeine Constructionstheile von Eisenbahnwagen.

Bandagen. Wiederbefestigung losgewordener —. Vom Director G. Krauss	—	—	—	203
Bremsklötze. Ueber die Vorzüge und Anwendung der — aus Stahlguss. Vom Ingenieur Dr. Röhrig in Hannover	—	—	—	46
Eisenbahnwagenrad, Atwood's. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	E	5	—	122
Eisenbahnwagenräder, mit Anwendung von Papierscheiben. Mitgetheilt vom Ing. Dr. Röhrig	—	—	—	122
Kuppelungen. Modification der Schraubenkuppelung für Eisenbahn-Fahrzeuge zur gefahrlosen Manipulation des Verkuppelns und zur Verwendung als Nothkuppelung mit Ausschluss von Nothbohlen. (Vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen am 1. Juli 1876 ausgezeichnet mit dem ersten und alleinigen Preise von 9000 Mark) Patent von L. Becker, Central-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien	IX	1—8	—	72
Kuppelung. Ersatzstücke in der Zugvorrichtung und eine Reserve — für Eisenbahn-Fahrzeuge. Von C. Steinhaus	XV	1—9	49—51	177
Kuppelungen von v. Borries, Wilfert, Polonceau. Von Emil Tilp, Ober-Inspector in Wien	—	—	—	154
Räder. Notizen über gusseiserne Eisenbahnräder. Vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	76
Reserve-Kuppel-Vorrichtungen von Sürth	K	1—4	—	230
Selbstthätige Luftbremse von Westinghouse. Aus dem Reisebericht des Ingenieurs Rumschöttel	XXI XXII	1—13 1—6	—	265
Tyres-Brüche. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	168
Wagenrad, Raddin's elastisches —. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röbrig	XII	14—15	—	122
Wagenrad von Handyside	XVII	13—14	—	204
Wagenräder, amerikanische. (Siehe Amerik. Eisenb. von Ingenieur Kupka)	—	—	—	155
Wagenräder, neue Construction von Fr. Krupp	—	—	—	203
Vergleichende Versuche mit verschiedenen Bremssystemen (Clark & Wehh — Kettenbremse, Smith — Vacuumbremse, Westinghouse — Vacuumbremse, Steel & Mc. Innes — Luftbremse, Fay — continuirliche Bremse, Westinghouse — automatische Luftbremse, Barker — hydraulische Bremse, Clark — hydraulische Bremse). Aus dem Reiseberichte vom Ingenieur Rumschöttel	XXI XXII	1—13 1—6	—	268

8. Signalwesen.

Ueber Signale im Allgemeinen. Beschreibung von Signalsystemen verschiedener Eisenbahnen.				
Automatische Eisenbahnsignale. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	123
Benutzung der Eisenbahnschienen zum Signalisiren. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	123

Optische Signale. Distanzsignale.	Abbildungen. Taf.	Abbildungen. Fig.	Holzschn. Fig.	Seite.
Bahnhofs-Abschluss-Signale, Verbindung der — mit den Eingangsweichen auf den Zwischenstationen der Linie Strassburg-Lauterburg. Mitgetheilt vom Betr.-Inspector Beemelmans in Strassburg	XII	1—4	—	112
Optische Signale auf amerikanischen Eisenbahnen. Siehe amerik. Eisenb., von P. F. Kupka)	—	—	—	98
Vorsignal und Compensations-Apparate für dessen Drahtleitung. Von Thomas, Maschinenmeister der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn	A	1—8	—	15—23
Weichenspitzenverschluss bei centralen Weichen- und Signal-Stellapparaten. Vom Betriebs-Inspector Beemelmans	XXIV	10—12	—	280
Weichen- und Signal-Sicherungs-Vorrichtungen auf dem Bahnhofe Calan der Berlin-Görlitzer und Halle-Soran-Gubener. Von H. Hattemer, Telegraphen-Inspector in Berlin	G	1—9	—	148
Apparate zum Geben von Signalen auf den Zügen etc.				
Intercommunications-Signal für Eisenbahnzüge. Von L. Steiner	—	—	—	170
Controlapparate, Uhren, Laternen und Lampen, verschiedene Alarmsignale.				
Ablesseapparat. Siehe Bericht über Versuche mit continuirlichen Bremsen auf der Main-Weser Bahn, vom Oberingenieur Hensinger von Waldegg	—	—	65—67	298
Contact-Apparat. Siehe Bericht über Versuche mit continuirlichen Bremsen auf der Main-Weser Bahn, vom Oberingenieur Hensinger von Waldegg	—	—	61—62	297
Messapparat nebst electrischer Uhr. Siehe Bericht über Versuche mit continuirlichen Bremsen auf der Main-Weser Bahn, vom Oberingenieur Hensinger von Waldegg	—	—	63—64	297
Taschenchronograph. Siehe Bericht über Versuche mit continuirlichen Bremsen auf der Main-Weser Bahn, vom Oberingenieur Hensinger von Waldegg	—	—	68	298
9. Betrieb und Allgemeines.				
Ueber Betrieb der Eisenbahnen.				
Bahnbewachung auf amerikanischen Eisenbahnen	—	—	—	97
Secundärer Betrieb auf Hauptbahnen	—	—	—	205
Ueber Reparaturwerkstätten und dahin gehörige Werkzeuge, Arbeitsmaschinen und Einrichtungen.				
Bandagen. Verfahren zur Wiederbefestigung losgewordener —, von Eisenbahnrädern (von Woytt)	—	—	—	272
Bandagen. Verfahren zur Wiederbefestigung losgewordener —, nach Angaben von Director G. Krauss	—	—	—	203
Central-Werkstätte der Rheinischen Eisenbahn zu Nippes bei Cöln. Von Obermaschinenmeister Leonhardi	XXIII	1	—	270
Circular-Säge in der Boldwin-Works in Philadelphia (Siehe Amerik. Eisenbahn. Von Kupka)	—	—	—	99
Exhaustoren in den Werkstätten amerik. Eisenbahnen (Siehe Amerik. Eisenb. Von P. F. Kupka).	—	—	—	99
Handkarren zum Transportiren von Wagenachsen etc. (Siehe Amerik. Eisenb. Von Kupka)	XII	7—8	—	100
Lochmaschinen in den Werkstätten amerik. Eisenb. (Siehe Amerik. Eisenb. Von Kupka)	—	—	—	99
Metrische Schraubenscala. Zur —. Von Emil Tilp, Oberinspector der Kaiser Franz-Joseph-Bahn in Wien	—	—	—	105
Raumannutzung in den Werkstätten amerik. Eisenb. (Siehe Amerik Eisenb. Von Kupka)	—	—	—	99
Räderbohrmaschinen in den Werkstätten amerik. Eisenb. (Siehe Amerik. Eisenb. Von Kupka).	—	—	—	99
Röhren-Bördeler. Von Selkirk	XXIV	6—9	—	302
Rotirende Flügel-Fächer in den Werkstätten (auch in den Bureaux) amerikanischer Eisenbahnen (Siehe Amerik. Eisenbahn. Von Kupka)	—	—	—	99
Säge- und Bohrmaschine zum Abschneiden der Schienen und Bohren der Laschenlöcher. Von Maschinenmeister Oelert in Nippes	XXIV	1—5	—	277
Schmirgelscheilräder, mitgetheilt von Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	52—53	188
Siederohr-Dichtmaschine von M. J. Lovegrove	—	—	—	203
Stahlbronce. Ueber Anwendung von —. Von R. Paulus	XX	8—9	—	233
Tyres-Anfzieh-Vorrichtungen mit Gaserhitzung. (Siehe Amerikanische Eisenbahnen. Von P. F. Kupka)	—	—	—	99
Wagenrädern, neue Fabrication von —.	—	—	—	203
Werkstätten auf den amerikanischen Eisenbahnen (Siehe Amerik. Eisenbahnen. Von P. F. Kupka).	—	—	—	99
Werkzeug-Maschinen in den Werkstätten amerik. Eisenbahnen (Siehe Amerik. Eisenbahnen. Von Kupka)	—	—	—	99
Ueber Wiegevorrichtungen, Billetstempelmaschinen, Pressen, Stempel und kleineres Stationsinventar.				
Billetschränke. Hartmeyer's runde —.	—	—	—	125
Billetschränke. Hartmeyer's runde —. Mitgetheilt von Oberingenieur Hensinger von Waldegg	XIV	10—11	—	164
Brücken-Waagen auf amerikanischen Eisenb. (Siehe Amerik. Eisenbahnen. Von P. F. Kupka)	—	—	—	99
Ueber Kesselexplosionen.				
Dampfkesselexplosionen. Von Oberbaurath Dr. Scheffler	—	—	—	141
Ueber Eisenbahn-Unfälle, Statistisches über Tödtungen und Verletzungen.				
Brücken-Einsturz. Ueber den — von Ashtabula. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	170
Eisenbahnunglück bei Ashtabula auf der amerikanischen Seeküstenbahn im nördlichen Ohio. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	125
Eisenbahnunglück in Amerika	—	—	—	205
Eisenbahnsystem Wetli. Betrachtungen über die Probefahrt vom 30. Novbr. 1876 auf der Bahn Wädenswil-Einsiedeln. Von Abt, Ingenieur in Aarau	—	—	36—44	113
Eisenbahnsystem Wetli. Die Catastrophe auf der nach diesem System erbanten Linie Wädenswil-Einsiedeln, am 30. Novbr. 1876	—	—	—	86
Unfälle auf amerik. Eisenbahnen (Siehe Amerik. Eisenbahnen. Von Kupka)	—	—	—	71

Digitized by Google

	Abbildungen. Taf.	Fig.	Holzschn. Fig.	Seite.
Unglücksfälle auf den deutschen Eisenbahnen (ausschliesslich Bayerns) im Jahre 1875. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	123
Ueber Rangiren.				
Rangirmethode auf amerikanischen Eisenbahnen (Siehe Amerik. Eisenbahn. Von P. F. Kupka).	—	—	—	98
Allgemeines und Verschiedenes.				
Bahnbewachung auf amerikanischen Eisenbahnen	—	—	—	97
Bericht über den Zugförderungs- und Werkstättendienst der österreichischen Südbahn, und insbesondere über die Betriebsresultate der Gebirgsstrecken, Semmering, Brenner, Pusterthal, St. Peter-Finme, während der Jahre 1872—75. Vom Maschinendirector Gottschalk in Wien	M	—	—	280
Dampfkraft auf Strassenbahnen. Vom Ingenieur Osthoff	—	—	—	205
Drahtseile, Abnutzung derselben	—	—	—	124
Dynamit, geformter. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	124
Eisenbahn-Material, Versuche über —. Vom Ingenieur v. Hamel	—	—	—	231
Ueber Farbenblindheit. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	243
Farbenblindheit bei Eisenbahn-Beamten. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	124
Nekrolog des Oberbaurathes Sorge	—	—	—	165
Russische Concurrenz	—	—	—	211
Secundären Betrieb auf Hauptbahnen. Von Ingenieur Osthoff	—	—	—	205
Stahl. Anwendung des — bei Eisenbahn-Constructionen. Vom Dr. Röhrig	—	—	—	211
Stahlbronce. Ueber Anwendungen von —. Von R. Paulus	XX	8—9	—	233
Statut der Westerstedter Eisenbahn-Gesellschaft	—	—	—	260
10. Theoretische Abhandlungen, Experimental-Resultate etc.				
Curven. Ein Diagramm für Uebergangs —. Vom Ingenieur Vojáček in Karlstein bei Prag	C	—	31—35a	48
Curven-Locomotivexplosionen. Ueber —. Von Oberbaurath Dr. Scheffler in Braunschweig	—	—	—	141
Kluc (Dampfkessel) Explosion besonderer Art. Vom Maschinen-Director Kirchweger	—	—	—	251
Untersuchung der Fahrsicherheit in den Kreuzungsstellen. Vom Ingenieur Kopka in Magdeburg	—	—	54—59	236
Ueber Farbenblindheit. Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig	—	—	—	243
Einfluss der Geschwindigkeit auf die Sicherheit. Vom Ober-Baurath Dr. H. Scheffler in Braunschweig	—	—	—	184
Kuppelungen, die, von v. Borries, Wilfert, Poloneeau. Beleuchtet von Emil Tilp, Oberinspector in Wien	—	—	—	154
Kuppelung. Ersatzstücke in der Zugvorrichtung und neue Reserve- — für Eisenbahn-Fahrzeuge. Von C. Steinhauss	XV	—	—	157
Kuppelung. Ueber feste — zwischen Locomotive und Tender. Von A. v. Borries, Maschinen-Techniker an der Hannoverschen Staatsbahn	D	1—10	—	55
Locomotiven. Ueber die Ursachen und Beseitigung des Auswerfens von Wasser bei —. Von Maschinenmeister H. Oelert in Nippes bei Cöln	XIII	14	—	153
Locomotiv-Vorderräder. Das Schmieren der Spurkränze der —. Mittheilung des Ober-Maschinenmeister Maillo in München	—	—	—	183
Metrische Schrauhenseala. Von Emil Tilp, Oberinspector der K. Fr.-Joseph-Bahn in Wien	—	—	—	105
Schienen-Statistik. Vorschlag zu einer —, behufs Ermittelung eines zweckmässigen Profiles, richtigen Verwendungsdauer und der ökonomischen Ausnutzung der Stahlschienen. Von Moritz Pollitzer, Oberingenieur	XVI	1—4	—	118—121 162—164
Schieber-, Bestimmung der Weite der Dampfkanäle in den — Kastenflächen von Locomotiven. Von R. Koch Vorsteher des technischen Büreaus der Maschinen-Verwaltung der Cöln-Mindener Bahn in Dortmund	—	—	—	27
Spurkranzrillen. Zur Abhandlung über — in den Ausweichungen. Von W. Semmelroth. Organ f. d. Fortschr. d. Eisenb.-Wesens, Jahrgang 1876 Heft II. Von Ingenieur Kopka in Magdeburg	A	10—14	—	20
Stahleisenschienen-Profil der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn. Von Baumeister Fein	XX	4—7	—	225
Stahlmograph, Fahrtenmesser für Locomotiven. Patent Dato	VII	1—10	—	45
Bestimmungen der günstigsten Transportgeschwindigkeiten für Militärzügc. Von R. Koch.	—	—	—	191
Ventilation. Ueber — der Eisenbahnwagen. Von R. Schmidt, technischer Director der Waggonfabrik Ludwigshafen a/Rh.	VIII	15—21	—	61
Wagen-Achsenbüchsen. Ueber die Behandlung der —, bei welchen mit Oel geschmiert wird, und welche mit elastischen Körpern, als Wolle, Seegras, Hobelspäne etc. ausgestopft sind. Von B. Cranz	—	—	—	190
Zugapparate. Das neue Normale für die — der Eisenbahnfahrzeuge	I—IV	—	—	1
11. Technische Literatur.				
Recensirte Werke.				
Baukosten der Eisenbahnen. Von O. Baron Lazarini, Ingenieur. Wien 1877, Lehmann-Wentzel				222
Brücken. Die — der Gegenwart. Von Dr. F. Heinzerling in Aachen. Verlag von J. A. Mayer				128
Dampfkessel-Explosionen. Die Ursachen der — und die Mittel zu ihrer Verhütung. Von G. Kosak, 3. Auflage. Wien 1876, Lehmann & Wentzel				222
Eisenbahnen. Soll das Reich die deutschen — erwerben? Von Freiherrn v. Varnbüler, Stuttgart. Verlag von Eduard Hallberger 1876				131
Eisenbahnen. Vorarbeiten zu —. Von A. v. Kaven. Aachen 1876. Verlag von J. A. Mayer				130
Eisenbahn-Hochbau der Gegenwart. Systematisch geordnete Sammlung neuerer eiserner Hochbau-Constructionen. Zusammengestellt und mit Text begleitet von Dr. F. Heinzerling. Aachen 1876. Verlag von J. A. Mayer. Heft I. Hochbauten mit eisernen Pult- und Satteldächern				175
Eisenbahntransport-Dienst. Lehrbuch des —. Von Karl Engelhard und Johann Klupp. Wien 1876. Alfr. Hölder				223
Eisenbahn-Unter- und Oberbau. Von Franz Rziha, 3 Bände. Wien, 1876. Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei				129
Eisenbahn-Zeitfragen. Populäre Erörterungen von —. II. Werth und Kauf der Eisenbahnen. Von M. M. v. Weber. Wien 1876. A. Hartleben's Verlag				218

Seite.

Eisenbahn-Zeitfragen. Populäre Erörterungen von —. III. Die Praxis der Sicherung des Eisenbahn-Betriebes. Von demselben Verfasser 219
IV. Privat- Staats- und Reichs-Eisenbahnen. Von demselben Verfasser 219

Eisener Oberbau. Der —, System Hilf für Eisenbahn-Gleise. Technisch und finanziell eingehend erörtert von M. Hilf, Geh. Reg.-Rath. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag 1876 42

Der Erdbau in seiner Anwendung auf Eisenbahnen und Strassen von Wilhelm Heyne, Ingenieur und d. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Graz. Wien 1876. Alfred Hölder's Verlag 174

Genelgte Ebenen für Schiffstransporte. Ueber eine neue Methode der Anlage und des Betriebes —. Ein Beitrag zur Canalfrage von Gustav Meyer, Eisenb.-Bauinspector a. D., Baudirector der deutschen Reichs- und Continental-Eisenbahnbau-Gesellschaft in Berlin. Mit 2 Tafeln. Berlin, Verlag von Ernst Korn, 1877. Preis 2,50 Mk. 216

Hochbauten der k. Württembergischen Donau-, Allgäu- und Hohenzollern-Bahn. Von J. von Schlierholz, Stuttgart. Verlag von Konrad Wittwer 130

Instrumente. Die verschiedenen — für Vermessungen und Nivellements. Von F. Hottenroth, Ingenieur. Wiesbaden 1876. Verlag von Chr. Limbarth 218

Kalender für Bau- und Gewerbe. Von E. Bardenwerper, Ingenieur. Lahr, Verlag von Moritz Schauenburg 130

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen durch E. Heusinger von Waldegg. 4. Jahrgang 1877. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag 89

Kalender. Schweizerischer Eisenbahn- —, für 1877. 2. Jahrgang. Von H. Frei und E. Tissot. Zürich im Selbstverlag, Bleicherweg 145 130

Kalender für Strassen- und Wasserbau-Ingenieure pro 1877, 4. Jahrgang. Von A. Rheinhard, Bau-Inspector der k. Finanzkammer in Stuttgart. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag 89

Kalender für Vermessungskunde (Geometer-Kalender) pro 1877, 4. Jahrgang. Von W. Jordan. Stuttgart, Verlag von Konrad Wittwer 131

Katechismus des Betriebes stationärer Dampfkessel und Dampfmaschinen, für Heizer und Maschinenwärter. Von Georg Kosak. Wien, Lehmann & Wentzel 220

Kotirte Ebenen und deren Anwendung. Vorträge von Dr. Gustav Adl. V. Peschka d. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn etc. — Brünn 1877, Verlag von Buschak & Irrgang 213

Local- und Secundärbahnen. Die Herstellung der —, durch Zusammenwirken von Staat und Gemeinden. Mit Wiederbenutzung seiner Fachschrift „Noch ein Wort" zur Anregung des Baues der Localbahnen, beleuchtet von Ferdinand Plessner, herzl. s. Baurath und Betriebs-Director. Berlin 1877. Buchhandlung (A. Seydel). — Preis 0,80 Mk. 215

Locomotivführer. Zeitschrift für —. Herausgegeben von Locomotivführern unter verantwortlicher Redaction von C. D. Maass. Neue Folge. Münden. Wunstorf. Selbstverlag des Herausgebers 126

Lüftung und Heizung von Eisenbahnwagen von Carl Lang und Gustav Wolfhügel, München 1877 214

The Railways of Norway. (More especially the narrow-gauged lines.) By C. Pihl. Christiania 1876 217

Reise-Bericht. Der im Jahre 1876 von der gemeinsamen Directoren-Conferenz zum Studium der Intercommunications-Signale und einiger anderer Betriebs-Einrichtungen entsendeten Delegirten: Fr. Engel, Ingenieur und Inspector M. Kohn, als Commissäre für England und die Schweiz. Oberingenieur J. Schönbach und Inspector A. Schuler als Commissäre für Deutschland, Frankreich und Belgien. Wien 1877. (Als Manuscript gedruckt.) 221

Secundäre Eisenbahnen. Von Arnold Samuelson, Ingenieur in Hamburg. Mit 5 Tafeln. Hamburg. Otto Meissner. 1876. Preis 1,80 Mk. 212

Tafeln der Steigungsverhältnisse von 0,5% bis 100% m für die Entfernungen von 1 bis 100 nebst den entsprechenden Neigungswinkeln nach alter und neuer Theilung. Zum Gebrauche bei Strassen- und Eisenbahnbauten gerechnet, von Georg Specht, Ingenieur. Zürich 1876, Verlag von Meyer & Zeller (A. Reimann). S. 74 Seiten. Preis 2,50 Mk. 215

Die Steinkohlen des Ruhrgebietes. Zusammenstellung der bedeutendsten Zechen des Ruhrkohlenreviers, unter Angabe der Qualität der geförderten Kohlen, der Bahnanschlüsse, sowie Zechen- und Hafenfrachten, nebst einer Frachttabelle für Kohlen und Coke von sämmtlichen Zechen-Stationen nach den bedeutendsten Stationen der Bergisch-Märkischen, Cöln-Mindener und Rheinischen Eisenbahn. Dritte berichtigte und verstärkte Ausgabe. Cöln 1876, Verlag der M. Du Mont-Schauberg'schen Buchhandlung 214

Stadt-Erweiterungen in technischer, baupolizeilicher und wirthschaftlicher Beziehung. Von R. Baumeister. Berlin 1876, Verlag von Ernst & Korn 127

Der Techniker in der Eisenbahnverwaltung. Eine Entgegnung auf die Schrift: „Die Reorganisation der Verwaltung und der Einrichtung der Eisenbahnen". Berlin 1876. Fr. Kortkampf 217

Technologisches Wörterbuch in deutscher, französischer und englischer Sprache. Mit Vorwort von Dr. Karmarsch. Wiesbaden 1876. C. W. Kreidels Verlag 126

Traeirung der Zufahrtsrampen der Gotthardbahn. Betrachtungen über die —. Von H. A. Gütschow. Hamburg 1876. Karl Gräderer (Boges & Geisler Nachf.) 222

Transportwesen. Das moderne — im Dienste der Land- und Forstwirthschaft etc. Von Dr. W. F. Exner. Mit Atlas. Weimar 1877. Bernh. Fr. Voigt 221

Uetliberghahn mit Steigungen bis auf 70 pro mille und Berghahn-Locomotiven mit einfacher Adhäsion. Von J. Tobler, Ingenieur in Zürich. Zürich 1876. Verlag von Orell, Füssli & Co. 216

Die Vicinal-Bahnen, technisch und wirthschaftlich beleuchtet. Ein Wort zu rechter Zeit an unsere Grossgrundbesitzer und Grossindustriellen. Von A. Lernet. Wien 1876, F. Beck 212

2. Autoren-Register.

Originalartikel und Recensionen nach den Verfassern.

(Die mit * bezeichneten Namen sind diejenigen der Verfasser der Originalartikel).

*Abt. Betrachtungen über die Probefahrt am 30. November 1876 auf der Bahn Wädenswil-Einsiedeln (System Wetli). 113.
*Anton. Notizen über Dampfheizung der Eisenbahnwagen, 117.

*Bädeker. Das Holzconservirbad bei Güterschuppen. 53.
Bardenwerper, E. Bau- und Gewerbekalender pro 1877. Lahr. Verlag von M. Schaumburg. 130.
*Baumeister. Notizen über den Bau der Rencht-Thalbahn (Appenweier-Oppenau). 46.
Stadterweiterungen in technischer, baupolizeilicher und wirthschaftlicher Beziehung. Berlin 1876. Ernst & Korn. 127.
*Becker, L. Hofküchenwagen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. 31.
Pat. Schrauben-Kuppelung. 72.
*Beemelmans. Verbindung der Bahnhofs-Abschluss-Signale mit den Eingangsweichen auf den Zwischenstationen der Linie Strassburg-Lauterburg. 112.
Weichenspitzen-Verschluss bei centralen Weichen- und Signal-Stellapparaten. 280.
*v. Borries. Ueber feste Kuppelungen zwischen Locomotive und Tender. 55.
*Brix. Vorschlag zur Erbauung neuer Viehtransportwagen (Viehcoupéwagen) mit vollbaren Kästen für Kleinvieh ansporte in einzelnen Stücken. 197.

*Clauss. Graphisch darstellende Gleisindicatoren, Geschwindigkeits-, Ueberhöhungs- und Spurmesser für Eisenbahn-Revisionswagen. 93.
*Culin. Unterlagsplatte und Universalkasche für Pferdebahnen. 234.

*Dato. Stathmograph. Fahrtenmesser für Locomotiven. 45.

Engel und Kohn, Schönbach und Schuler. Reisebericht des im Jahre 1876 von der gemeinsamen Directoren-Conferenz zum Studium der Intercommunications-Signale und einiger anderer Betriebs-Einrichtungen entsendeten Delegirten. Wien 1877. (Als Manuscript gedruckt) 221.
Engelhard und Klupp. Lehrbuch des Eisenbahn-Transportdienstes. Wien 1876. Alfred Hölder. 223.
Exner, Dr. Das moderne Transportwesen. Weimar 1877. B. F. Voigt. 221.

*Fein. Das neue Stahlschienen-Profil der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn. 225.
Frei und Tisset. Schweizerischer Eisenbahn-Kalender. Zürich. Selbstverlag. 130.

*Glück. Arbeitsmesser, construirt von H. Killiches. 103
*Gottschalk. Bericht über den Zugförderungs- und Werkstättendienst der österr. Südbahn, und insbesondere über die Betriebsresultate der Gebirgsstrecken Semmering, Brenner, Pusterthal, St. Peter-Fiume, während der Jahre 1872, 1873, 1874 und 1875. 280.
*Gross. Vorrichtung zum Ausspritzen der Locomotivkessel. 153.
Gütschow, H. A. Betrachtungen über die Tracirung der Zufahrtsrampen der Gotthardbahn. Hamburg 1876. K. Grodenow. 222

*v. Hamel. Versuche mit Eisenbahnmaterial. 231.
*Haseunahl. Das Manometer-Sicherheits-Ventil. 240.
*Hattemer. Weichen- und Signal-Sicherungs-Vorrichtungen auf dem Bahnhofe Calau der Berlin-Görlitzer und Halle-Sorauer Bahn. 148.
Helmerling, F. Dr. Die Brücken der Gegenwart. Aachen. Verlag von J. A. Mayer. 128.
Der Eisenhochbau der Gegenwart. Aachen 1876. J. A. Mayer. 175.

*Heusinger von Waldegg. Erster Bericht über die Versuche mit centinuirlichen Bremsen auf der Main-Weser Bahn. 295.
Kalender für Eisenbahn-Techniker pro 1877. Vierter Jahrgang. Wiesbaden. Kreidel's Verlag. 89.
Neuere Verbesserung des Hilfsachen eisernen Langschwellen-Oberbaues. 240.
Erfolgreicher Dampfbetrieb der Strassenbahn zwischen Cassel und Wilhelmshöhe. 302.
Heyne, W. Der Erdbau in seiner Anwendung auf Eisenbahnen und Strassen. Wien 1876. Alf. Hölder. 174.
Hilf, M. Der eiserne Oberbau — System Hilf — für Eisenbahngleise. Wiesbaden 1876. C. W. Kreidel's Verlag. 42.
*Hilf, M. Notizen über den eisernen Oberbau. 305.
Hottenroth, F. Die verschiedenen Instrumente für Vermessungen und Nivellements. Wiesbaden 1876. Chr. Limbarth. 248.

Jerdan, W., Dr. Kalender für Vermessungskunde pro 1877. Stuttgart. Verlag von K. Wittwer. 131.

v. Kaven. Vorarbeiten zu Eisenbahnen mit 5 Tafeln. Vorträge über Eisenbahnen am Polytechnikum zu Aachen. Aachen 1876. Verlag von J. A. Mayer. 130.
*Kernaul's verbesserte Schmierbüchse. 307.
*Koch, R. Bestimmungen der günstigsten Transportgeschwindigkeiten für Militärzüge. 191.
Bestimmung der Weite der Dampfkanäle in den Schieberkastenflächen von Locomotiven. 27.
*Körting. Universal-Locomotiv-Injector für heisses Wasser. 60.
*Kopka. Untersuchung der Fahrsicherheit in den Kreuzungsstücken. 236
Zur Abhandlung über Spurkranzrillen in den Ausweichungen 20
Kosak, G. Die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen und die Mittel zu ihrer Verhütung. Wien 1876. Lehmann & Wentzel. 222
Katechismus des Betriebes stationärer Dampfkessel und Dampfmaschinen. Wien. Lehmann & Wentzel. 224.
*Kupka. Amerikanische Eisenbahnen. 57. 96. 155.

Laug und Wolfhügel. Ueber Lüftung und Heizung von Eisenbahnwagen. München 1877. 214.
*Lanz. Gleisverbindungen mit schwebenden Stössen. 271.
Lazarini, Baron. Baukosten der Eisenbahnen. Wien 1877. Lehmann & Wentzel. 222.
*Leonhardi. Central-Werkstätte der Rheinischen Eisenbahn zu Nippes bei Cöln. 270.
Seilführung einer Seilachiebebühne. 152
Lernet. Die Vicinalbahnen, technisch und wirthschaftlich beleuchtet. Wien 1876. F. Beck. 212.

Maass, C. D. Zeitschrift für Locomotivführer. Organ des Vereins deutscher Locomotivführer. Neue Folge. Wunsterf. Selbstverlag des Herausgebers. 128.
*Mahla. Das Schmieren der Spurkränze der Locomotiv-Vorderräder. 183.
*Mannhart. Verbesserter Steuerhebel in Verbindung mit Steuerschraube. 33.
Meyer, Gustav. Ueber eine neue Methode der Anlage und des Betriebs geneigter Ebenen für Schiffstransporte. Berlin 1877. Ernst & Korn. 216.
*Middelberg, G. A. A. Metallische Stopfbüchsendichtung der Niederländischen Staatsbahn. 33.
Mittel das Verschieben der Tragfedern bei Locomotiven zu verhindern. 32.
Verfahren, um Motten aus Pferdehaar zu entfernen. 53.

*Oelert. Säge- und Bohrmaschine zum Abschneiden der Schienen und Bohren der Laschenbolzenlöcher. 306.
Ueber die Ursachen und Beseitigung des Auswerfens von Wasser bei Locomotiven. 153.

*Paulus. Ueber die Anwendung von Stahlbronce. 233.
Peschka, Ad. Kotirte Ebenen und deren Anwendung. Brünn 1876. Buschak & Irrgang. 215.
*Pfeil. Vorschlag zur Herstellung dauerhafter Bördel der Siederohre. 107.
Pihl, C. The Railways of Norway. Christiania 1876. 217.
Plessner, F. Die Herstellung der Local- und Secundärbahnen durch Zusammenwirken von Staat und Gemeinden. Berlin 1877. Polyt. Buchhandlung (A. Seydel). 215.
*Pollitzer. Vorschlag zu einer Schienenstatistik. 118. 162.

Rheinhard, A. Kalender für Strassen- und Wasserbau-Ingenieure pro 1877. Vierter Jahrgang. Wiesbaden. C. W. Kreidel's Verlag. 89.
*Röder. Waschapparate in Personenwagen. 177.
*Röhrig, Dr. Einige Bemerkungen zu den für die Lieferung von Stahlschienen vorzuschreibenden Bedingungen. 100.
Notiz über Schmirgel-Schleifrider. 188.
Ueber die Haltbarkeit der Eisenbahnschienen. 23.
Ueber Farbenblindheit. 243.
Ueber Vorzüge und Anwendung der Bremsklötze aus Stahlguss. 46.
Rumpf, Mothes, Unverzagt und v. Albert. Technologisches Wörterbuch in deutscher, französischer und englischer Sprache. Erster Band. Deutsch, englisch, französisch. Dritte verbesserte und bedeutend vermehrte Auflage. Wiesbaden 1876. C. W. Kreidel's Verlag. Preis 16 Mark. 126.
*Runnschottel. Die selbstthätige Luftbremse von Westinghouse. 265.
Rziha, Franz. Eisenbahn-Unter- und Oberbau. 3 Bände. Erster Band. Wien 1876. Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. 129.

Samuelson, A. Secundäre Eisenbahnen. Hamburg 1876. O. Meissner. 212.
*Schaltenbrand. Amerikanischer Dampfdruck-Oeler. 152.

*Scheffler, Dr. Einfluss der Geschwindigkeit auf die Sicherheit. 184.
Ueber Dampfkessel-Explosionen. 141.
v. Schlierholz. Hochbauten der Königl. Württembergischen Donau-Allgäu- und Hohenzollernbahn. Stuttgart. Verlag von K. Wittwer. 150.
*Schmidt, H. Der excentrische, schwebende Stoss beim Eisenbahn-Oberbau. 71.
*Schmidt, R. Ueber Ventilation der Eisenbahnwagen. 61.
Weitere Bemerkungen über die Ventilation der Eisenbahnwagen. 241.
*Schulze. Beschreibung des Weichen-Verschluss-Apparates. 107.
*Schubert. Das Aufreiben der Radreifen mittelst heissen Wassers. 54.
*Selkirk's Röhrenbrücke. 502.
Specht, G. Tafeln der Steigungsverhältnisse von 0,5% bis 100‰ für die Entfernungen von 1:100 nebst den entsprechenden Neigungswinkeln. Zürich 1876. Meyer & Zeller. 213.
*Steinhauss. Ersatzstücke in der Zugvorrichtung und neue Reserve-Kuppelung für Eisenbahn-Fahrzeuge. 177.

*Thomas. Vorsignal und Compensationsapparate für dessen Drahtleitung. 15.
*Tellkampf. Der Bau und Betrieb der Altonaer Hafenbahn. 10.
*Tilp. Die Kuppelungen von v. Borries, Wilfert und Polonceau. 153.
Zur metrischen Schraubenscala. 105.
Tobler, F. Die Uetlibergbahn mit Steigungen bis auf 70 pro mille und Bergbahn-Locomotiven mit einfacher Adhäsion. Zürich 1876. Orell, Füssli & Co. 216.

*Urgnhart. Neue Construction eines Kreuzkopfs für Locomotiven. 197.
v. Varnbüler. Soll das Reich die deutschen Eisenbahnen erwerben? Stuttgart 1876. Verlag von C. Hallberger. 131.
*Verloop, C. W. Neuer Luxus-Pferde-Transportwagen. 307.
*Vojaček. Ein Diagramm für Uebergangscurven. 48.

v. Weber. Die Praxis der Sicherung des Eisenbahnbetriebes. Wien 1876. A. Hartleben. 219.
Privat-, Staats- und Reichsbahnen. Wien 1876. A. Hartleben. 219.
Werth und Kauf der Eisenbahnen. Wien 1876. A. Hartleben. 218.
*Wiekfeld. Auffahrten der Festung Glatz. 228.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIV. Band. **1. Heft. 1877.**

Das neue Vereins-Normale für die Zugapparate der Eisenbahnfahrzeuge.

(Hierzu Taf. I—IV.)

In der Ende Juni 1876 zu Constanz abgehaltenen 7. Techniker-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen ist, wie bekannt, eine Revision der technischen Vereinbarungen vorgenommen worden.

Unter den vielen dabei erzielten Verbesserungen befindet sich auch ein neues Normale für die Zugapparate der Eisenbahn-Wagen.

Bei den Anträgen auf Abänderung der Vereinbarungen wurde von mehreren Seiten darauf hingewiesen, dass die bisher vorgeschriebenen Zugapparate, wie sie auf den Blättern B. C. D. und E. der Hamburger technischen Vereinbarungen dargestellt sind, den gegenwärtigen Anforderungen nicht mehr hinreichend genügen.

Die fortgesetzte Vermehrung der Zugkraft bei den neu beschafften Locomotiven hat eine stets wachsende Inanspruchnahme der Zugapparate zur Folge gehabt, so dass gegenwärtig die Grenze erreicht zu sein scheint, bei welcher die Sicherheit derselben gefährdet zu werden beginnt.

Die technische Commission des Vereins hat daher eine Revision der Dimensionen und Zeichnungen der Zugapparate der Wagen veranlasst, und ist hierbei zur Erzielung verlässlicher Resultate in nachfolgender Weise vorgegangen worden:

Als Vorfrage wurde untersucht, mit welcher Maximal-Zugkraft gegenwärtig die Zugapparate der Wagen im Verkehre auf den Vereinsbahnen thatsächlich in Anspruch genommen sind.

Man fand, dass auf der österreichischen Südbahn auf den Steigungen des Semmerings von 1:40 mit Curven von 190 Meter Radius die Zugvorrichtung des ersten Wagens bei Güterzügen von 200 Tonnen Bruttolast eine Inanspruchnahme von 6500 Kilogramm zu erleiden hat.

Diese Inanspruchnahme wird aber nicht allein in diesem speciellen Fall eintreten, sondern kommt auch bei anderen Bahnen vor, die gleich kräftige Maschinen verwenden, und mit diesen zwar weniger starke Steigungen, dafür aber mit entsprechend grösserer Belastung befahren.

Es wurde ferner erkannt, dass die so verbreiteten Locomotiven mit 6 gekuppelten Rädern im Gewichte von 32 bis 33 Tonnen bei günstiger Witterung und einem Reibungscoefficienten von $^1/_5$ eine Adhäsion auf den Schienen von 6500 Kilogrm. besitzen und daher auch die gleiche Zugkraft ausüben können und diess unter Umständen, namentlich beim Anfahren, auch wirklich ausüben.

Die Güterzugsmaschinen mit 8 gekuppelten Rädern, deren Adhäsionsgewicht ca. 45 Tonnen beträgt, können unter ähnlichen Umständen die Zugapparate selbstverständlich noch weit stärker in Anspruch nehmen, und es erscheint daher unter den heutigen Verhältnissen vollständig angemessen, die Inanspruchnahme der Zugapparate der Güterwagen auf den Vereinsbahnen nicht geringer als zu 6500 Kilogrm. anzunehmen.

Es wurde nun durch Rechnung untersucht, in welchem Maasse die einzelnen Theile der durch die Vereinsbestimmungen bisher vorgeschriebenen verstärkten Zugvorrichtung bei dieser Maximalzugkraft in Anspruch genommen werden, in welchem Verhältniss daher diese Theile in Bezug auf Festigkeit zu einander stehen.

Diese Rechnung ist auf folgende Art durchgeführt und dabei von nachstehenden Voraussetzungen ausgegangen worden, und zwar:

a. Die Inanspruchnahme des Materials in den schwächsten Querschnitten der Schraubenspindel, der Zugstange und Laschen, sowie des Zughakens, des Zughakenbolzens und der Mutterzapfen wurden nach den für die speciellen Fälle allgemein giltigen Regeln der Festigkeitslehre ermittelt.

Die hierzu benutzten Bedingungsgleichungen sind in der weiter unten folgenden Zusammenstellung der Rechnungresultate einzeln angeführt.

b. Bei der Berechnung der Laschen- und Bügelangen ist ein gut passender Anschluss an die zugehörigen Bolzen vorausgesetzt worden.

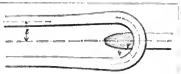
c. Der Kuppelungsbügel in seinem mittleren Theil wurde nach der bekannten Formel für die Inanspruchnahme eines im natürlichen Zustande gekrümmten Stabes berechnet.

Diese Inanspruchnahme tritt jedoch nur bei einer ganz unverändert bleibenden Form des Bügels ein.

In der Praxis werden aber voraussichtlich schon vor Erreichung der Maximal-Inanspruchnahme Formveränderungen stattfinden, durch welche sich die Verhältnisse sofort günstiger gestalten.

d. Bei der Berechnung des Zughakenbolzens wurde angenommen, dass ein genügendes Spiel im Zughakenloche gegeben sei, damit er sich stets normal zur Richtung der Zugkraft einstellen kann und somit jede einseitige Inanspruchnahme der Kuppelung entfällt.

Nachstehend sind nun die Rechnungs-Resultate über die bei der Zugkraft von 6500 Kilogrm. stattfindende Inanspruchnahme der einzelnen Constructionstheile der bisherigen verstärkten Zugvorrichtung ersichtlich gemacht und dabei auch das Verhältniss ihrer Inanspruchnahme und Tragfähigkeit zur Schraubenspindel angegeben.

Pos. Nr.	Constructionstheil des Zugapparates.	Gefährlicher Querschnitt f in □mm	Inanspruchnahme (J) des Materials in Kilogr. pr. □mm für eine Zugkraft P = 6500 Kilogr.		Verhältniss der	
			Bedingungsgleichung.	J	Inanspruchnahme zu jener der Schraubenspindel.	Tragfähigkeit zu jener
1	Schraubenspindel (Fig. 1.)	1256	$J = \frac{P}{f} =$	5,17	1	1
2	Zugstange (Fig. 2.)	1452	dto. =	4,48	0,86	1,15
3	Laschen (Querschnitt) (Fig. 3.)	1440	dto. =	4,51	0,87	1,14
4	Zughaken (Fig. 4.)	2474	$J = \frac{P}{f} + \frac{P}{\mu} \cdot \frac{l}{x} =$ $\mu = \frac{T}{r} = 20685$ T = 783980 r = 37,9 l = 64,1	22,78	4,40	0,23
5	Zughakenbolzen (Fig. 5.)	1590	$J = \frac{P}{2} \cdot \frac{l}{x} \cdot \frac{1}{\mu} =$ $\mu = 8946$ l = 72	13,08	2,53	0,39
6	Mutterzapfen (Fig. 6.)	962	$J = \frac{P}{x} \cdot \frac{l}{\mu} =$ $\mu = 4289$ l = 14	10,81	2,09	0,47
7	Laschenaugen an der Zughakenseite	540	$J = \frac{2}{3} \cdot \frac{P}{f} =$	4,33	0,83	1,19
8	Laschenaugen an der Mutterseite	420	dto. =	5,15	0,99	1,01
9	Bügelaugen	420	dto. =	5,15	0,99	1,01
10	Bügelmitte (Fig. 7.) 	855	$J = \frac{P \cdot \sin \varphi}{2f} + \frac{P \cdot (\varphi \sin \varphi - 1)}{2\mu} =$ $\mu = 3527,\ \varphi = 54,5$ l = 46,5	28,37	5,49	0,18

1. Erklärung der Buchstabenzeichen: J = Inanspruchnahme des Materials pr. □mm in Kilogr. P = 6500 Kilogr. als Maximal-Zugkraft; $\mu = \frac{T}{r}$, wobei T = Trägheitsmoment und r die Schwerpunktsentfernung von der äusserst gespannten Faser bedeutet, f = gefährlicher Querschnitt in □mm; l = Länge des Hebelarmes der Zugkraft in mm; φ = Halbmesser der mittleren Rundung des Kupplungshügels und φ = Winkel desselben zur Zugkraft.
2. ad 10. Hier wird J zum Maximum unmittelbar vor der Auflagstelle, woselbst $\varphi = 18^0\,2'$ ist.

Das Verhältniss der Tragfähigkeit erscheint als der reciproke Werth des Verhältnisses der Inanspruchnahme.

Es geht daraus hervor, dass einzelne Theile der Zugvorrichtung bei der Maximal-Zugkraft in der That zu sehr in Anspruch genommen werden und einer Verstärkung dringend benöthigen.

Andererseits zeigt sich, dass auch Theile verhältnissmässig zu gering beansprucht werden, daher unbedenklich schwächer gefertigt werden können.

Bei dem Versuch nun, die schwächsten Theile zu verstärken, erkannte man sofort, dass diess nicht überall bis zu der gewünschten Grenze thunlich ist, ohne andere Mängel hervorzurufen, die unzulässig sind, und betrifft diess in erster Linie die Verstärkung der Bügelmitte und des Zughakens.

Eine Verstärkung der 33^{mm} dicken Bügelmitte lässt sich deshalb nicht vornehmen, weil man sonst mit den neuen Bügeln in die gegenwärtig bestehenden Zughaken mit einer Oeffnung von 36^{mm} nicht mehr einkuppeln könnte.

Ebenso sind die Dimensionen des Zughakenquerschnittes durch das Anstreifen der Schraubenspindel am Haken beim Heben und Senken der Kuppelung beschränkt.

Man musste daher die bestehende Stärke des Bügels beibehalten, während eine Verstärkung des Zughakens soweit in Aussicht genommen werden konnte, dass noch in allen Fällen ein bequemes und rasches Kuppeln ermöglicht ist. Dabei nahm man auch darauf Rücksicht, dass die Oeffnung des Hakens von 36^{mm} auf 40^{mm} erweitert wird, damit, wenn später stärkere Bügel angewendet werden sollen, genügender Spielraum vorhanden ist.

Nachdem man ferner auch eine Verstärkung der übrigen zu sehr in Anspruch genommenen Theile in Aussicht genommen hatte, wurde erwogen, ob es nicht zulässig sei, die Dimensionen derjenigen Theile, die als die stärksten befunden wurden, entsprechend herabzusetzen.

Unnöthig starke Theile haben nämlich den Nachtheil zu grossen Materialverbrauchs und erschweren die Handhabung der Kuppelung ganz wesentlich.

Demgemäss kam man überein, die Dimensionen der Schraubenspindel, der Zugstange und der Laschen soweit herabzumindern, dass sie statt mit 4½ bis 5 Kilogrm. per $\square^{mm}$ für die Folge mit 5¼ bis 6 Kilogrm. in Anspruch genommen sind, wobei immerhin noch die 6fache Sicherheit vorhanden ist.

Dem ersten Anscheine nach dürfte es vielleicht für zweckmässig gehalten werden, die Inanspruchnahme sämmtlicher Theile des Zugapparates vollkommen gleich herzustellen, so dass der Apparat eine durchaus gleiche Widerstandsfähigkeit darbieten würde.

Abgesehen von jenen Theilen, bei welchen diess nicht möglich ist, findet man bei näherer Untersuchung, dass es sogar vortheilhaft erscheinen muss, eine Verschiedenheit in der Weise eintreten zu lassen, dass die kostspieligeren Theile und jene die einer rascheren Abnutzung unterworfen sind, ferner solche, deren Verlässlichkeit durch nicht zu umgehende Schweissstellen beeinträchtigt wird, eine erhöhte Widerstandsfähigkeit erhalten.

Nach diesen Gesichtspunkten hat man daher die Inanspruchnahme und Widerstandsfähigkeit der einzelnen Theile des Zugapparates verschieden angenommen und es sind so die Zeichnungen entstanden, welche auf Blatt I. und II. dargestellt sind und dem in Constanz berathenen Entwurfe der technischen Vereinbarungen beigegeben waren.

Vor jeder weiteren Schlussfassung wurde jedoch für nothwendig erachtet, zuerst durch praktische Versuche zu erproben, in wie weit sich die Resultate der Rechnung als richtig erweisen und ob die Voraussetzungen, welche zu Grunde gelegt waren, auch wirklich zutreffend sind.

Diese Versuche sind nunmehr parallel in München und Wien mit Benutzung der an den technischen Lehranstalten daselbst vorhandenen vorzüglichen Apparate zur Prüfung der Festigkeit der Materialien unter Leitung der Herren Professoren Banschinger und Jenny vorgenommen worden.

Die hierzu vorbereiteten Kuppelungen und Theile der Zugapparate waren nach den oben erwähnten Zeichnungen in den Werkstätten der baier. Staats-Eisenbahnen und österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft aus Material guter Qualität gefertigt und ist dabei auf eine rationelle Anfertigung der einzelnen Theile Rücksicht genommen worden.

Leider waren die Mittel nicht geboten, um die Versuche unter Anwendung von Stoss durchzuführen und musste man sich mit Anwendung einer stetigen gleichmässig wirkenden Kraft begnügen. Es kann diess jedoch keinenfalls die Richtigkeit des erhaltenen Resultates alteriren, da es sich hauptsächlich darum handelte, zu bestimmen, in welchem Verhältniss die einzelnen Theile des Zugapparates in Bezug auf Festigkeit zu einander stehen.

Die näheren Daten und Resultate dieser Versuche sind in dem Anhange zu den gegenwärtigen Mittheilungen ausführlich ersichtlich gemacht.

Aus denselben geht Folgendes hervor:

1. Zughaken.

Versuchsresultate und Rechnung stimmen nahezu überein.

Eine Deformation durch Anfbiegung beginnt schon bei einer Belastung von 15 Tonnen bemerklich zu werden und der Bruch erfolgt laut Versuchen III. und X. im Durchschnitte bei 32 Tonnen. Hierbei ist der Bruch eines etwas schwächeren Hakens beim Versuche III., 1, welcher bei 24.5 Tonnen erfolgte, nicht mitgerechnet.

Trotz seiner Verstärkung um mehr als das Doppelte zeigte sich der Haken noch immer als der schwächste Theil des ganzen Zugapparates.

Eine weitere Verstärkung seiner Dimensionen erscheint jedoch aus den schon angegebenen Gründen nicht mehr zulässig, dagegen lässt sich eine solche noch durch eine Verschiebung seines am meisten in Anspruch genommenen mittleren Querschnittes nach aufwärts erzielen.

Bei den gebrochenen Haken beträgt laut Zeichnung Blatt I. die Entfernung der Linie, in welcher die Zugkraft wirkt, bis zum Beginne des gefährlichen Querschnittes = 25^{mm}.

Diese Entfernung lässt sich leicht bis auf 20^{mm} verringern, wodurch der wirksame Hebel verkürzt und somit der Haken verstärkt wird.

Der Haken erhält alsdann die Form, wie sie in der Zeichnung, Blatt III. dargestellt ist und es erhöht sich dadurch seine Tragfähigkeit durchschnittlich auf 34 Tonnen.

2. Zugstange.

Nachdem bei diesem Versuche, wie bei allen anderen, welche mit den auf absolute Zugfestigkeit allein in Anspruch genommenen Theilen gemacht wurden, beim Bruche nur die Güte des Materials zum Ausdrucke kommt, so war man auf eine Tragfähigkeit von 40 bis 45 Tonnen gefasst, wie diese bei den vorhandenen Dimensionen des verwendeten Eisens aus dem Werke Wasseralfingen entspricht.

Der Bruch erfolgte jedoch, laut Versuch IX., einmal bei 32 Tonnen und einmal bei 35,5 Tonnen, und war jedesmal innerhalb der vollkommen gesunden Schweissstelle.

Es stellte sich somit heraus, dass das Material innerhalb dieser Stellen per □mm schon bei einer Belastung von durchschnittlich 29 Kilogrm. zum Bruche gelangte, während es ausser denselben erst bei 36 bis 40 Kilogrm. reisst.

Da sich nun in der Praxis bei der Zugstange solche Schweissstellen nicht umgehen lassen, so erschien es angezeigt, bei diesem kostspieligen Theile eine Verminderung der Dimensionen nicht vornehmen, sondern diese mit 42mm Durchmesser so zu belassen, wie sie in den bisherigen technischen Vereinbarungen beim verstärkten Zugapparate vorgeschrieben waren.

3. Knappelung.

a. Schraubenspindel. Rechnung, sowie Versuche haben gezeigt, dass eine Verminderung der Dimensionen bis zu 36mm Durchmesser im Kerne vollkommen zulässig ist.

b. Laschen. Ebenso erscheint eine Verringerung des Querschnittes der Laschen von den gegenwärtig vorgeschriebenen 1440□mm auf 1200□mm unbedenklich.

c. Beim Zughakenbolzen haben die Versuche gezeigt, dass die bei der Rechnung zu Grunde gelegte Annahme in der Praxis nicht zutrifft, da sich bei der Zugwirkung sofort eine grössere Auflagfläche, theils durch Eindrücke, theils durch geringe Biegung des Bolzens bildet. Eine Verstärkung derselben gegen die jetzt bestehenden erscheint daher nicht geboten, doch möchte man auch eine wesentliche Verringerung nicht empfehlen, indem dann leicht Verbiegungen desselben vorkommen und die Beweglichkeit der Kuppel in Curven dadurch beeinträchtigt wird.

d. Die Mutterzapfen haben sich, wie auch die Rechnung ergab, als ziemlich schwacher Theil gezeigt, indem bei den Versuchen verhältnissmässig früh eine Verbiegung derselben eintrat. Diese machte sich bereits bei 20 Tonnen bemerklich und der Bruch erfolgte laut Versuch XII. bei 39,5 Tonnen.

Es empfiehlt sich deshalb, die Zapfen zu verstärken, was namentlich auch dadurch zu erreichen ist, dass deren Anschluss an die Mutter durch eine möglichst flache Hohlkehle vermittelt wird.

e. Die Dimensionen der bisher bestehenden Laschen- und Bügelaugen, resp. die Querschnitte derselben haben sich übereinstimmend mit der Rechnung als entsprechend erwiesen, es sind jedoch die an dem Zughaken anliegenden Flächen der ersteren zur Erzielung eines genügenden Spieles in Curven abzuschrägen. Der Bruch der Augen erfolgte laut Versuchen VI. und XI. im Durchschnitte bei 48 Tonnen.

f. Bei dem Bügel ergaben die Versuche, dass die Rechnung mit der Wirklichkeit nicht übereinstimmt, dass also bei den bestehenden Verhältnissen die Inanspruchnahme eines in natürlichem Zustande gekrümmten Stabes nicht zutrifft, wenn auch die Voraussetzung richtig gefunden wurde, dass bei der Zugwirkung alsbald eine Veränderung in der Form und dadurch erheblich günstigere Verhältnisse eintreten.

Mit Rücksicht auf die beobachteten Formveränderungen wurde für zweckmässig erachtet, den Durchmesser der inneren Rundung der Bügelmitte von 76 auf 70mm zu reduciren, dagegen die früher bestimmten Dimensionen 30mm Bügelanfang und 33mm Bügelmitte zu belassen.

Um kurz zu resumiren, würde somit bei dem neuen Zugapparate gegen den bisher vorgeschriebenen, eine Verstärkung des Zughakens und der Mutterzapfen, dagegen eine Verschwächung der Schraubenspindel und der Laschen eintreten. Die übrigen Theile würden die seitherigen Dimensionen behalten.

Nach diesen für zweckmässig erkannten Dimensionen wurde nun ein Zughaken mit Stange, sowie eine vollständige Schraubenknppelung durch die baier. Staatsbahn ausgeführt und abermals zur Besichtigung und Prüfung vorgelegt.

Die Kuppelung selbst hatte ein Gewicht von 22,1 Kilogrm. excl. Zughakenbolzen.

Es wurde erkannt, dass die so hergestellte Kuppelung zum mindesten dieselbe Stärke besitzt, wie die zu den Versuchen verwendete, dass somit mit Rücksicht auf die Stärke des Zughakens eine Verringerung ihrer Dimensionen unbedenklich vorgenommen werden könne, was um so vortheilhafter sei, als sie dadurch leichter und die Arbeit des Einknppelns weniger beschwerlich wird.

Man beschloss daher im Allgemeinen eine Verringerung der Querschnitte der vorgelegten Musterknppelung um 20 % eintreten zu lassen, wobei jedoch die schwächsten Theile wie die Mutterzapfen, oder solche, die der Abnutzung unterworfen sind, wie die Bügelmitte entsprechend geringer vermindert oder theilweise unverändert zu bleiben haben.

Bei einer Stärke des Zughakens von circa 34 Tonnen wird dann die Kuppel eine Stärke von circa 32,5 Tonnen erhalten also immer noch hinreichend stark genug sein, um den an sie durch die Maximal-Zugkraft von 6,5 Tonnen gestellten Anforderungen mit genügender Sicherheit zu entsprechen.

Auf diese Weise ist nun die Zeichnung der Zugvorrichtung entstanden, wie sie auf Blatt III. und IV. ersichtlich gemacht, von der technischen Commission beantragt und von der Techniker-Versammlung zu Constanz genehmigt worden ist.

Für die Folge wird daher, nachdem inzwischen auch die Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen die Beschlüsse der Techniker-Versammlung genehmigt hat, bei allen Neubeschaffungen von Fahrmaterial, sowie bei grösseren Reparaturen die Anwendung, beziehungsweise Anbringung dieses Zugapparates vorgeschrieben sein.

Zum Schlusse sei es gestattet, noch einige kurze Bemerkungen über die Versuche zu machen, welche mit Bessemerstahl-Kuppelungen angestellt wurden, die von der Firma Pönsgen & Gisbers in Düsseldorf gefertigt und von den Elsass-Lothringischen Reichsbahnen zur Verfügung gestellt worden waren.

Die Versuche haben ergeben, dass das Stärkeverhältniss einer vollständig zusammengestellten Stahlkuppel gegenüber dem einer solchen von Eisen wie 11:8 ist.

Eine Stahlkuppel ist demnach $1^3/_6$ mal so stark wie eine solche von Eisen, was aber so viel heisst als, es können ihre Querschnitts-Dimensionen um etwa 33 % geringer genommen werden, als die eiserner Kuppeln.

Dabei ist jedoch vorausgesetzt, dass vollständig entsprechendes weiches und zähes Material verwendet wird, dessen absolute Festigkeit mindestens 55 Kilogrm. pro □mm beträgt und dessen Querschnitt sich bei dieser Inanspruchnahme mit ruhiger Belastung um 25 % verringert.

Trotzdem es nach dem Erwähnten keine Frage ist, dass man bei Anwendung von Stahl eine erheblich leichtere Kuppel von derselben Widerstandsfähigkeit wie die stärkere eiserne Kuppel erhält, so glaubte man doch eine so erhebliche Herabminderung der Dimensionen der Stahlkuppeln aus anderen Gründen nicht befürworten zu sollen, und schlug vielmehr vor, auch für Stahlkuppeln die für eiserne angenommenen Dimensionen, die gegen früher ohnediess bedeutend reducirt sind, in Anwendung zu bringen.

Werden dieselben schwächer gefertigt, so ist den Bemängelungen der Wagen beim Uebergange von einer Bahn zur andern Thür und Thor geöffnet, denn es ist den Uebernahms-Organen wohl nicht zuzumuthen, sofort zu unterscheiden, ob eine Kuppel von Stahl oder Eisen gefertigt ist.

Auch kann es leicht geschehen, dass beim Bruch eines Kuppeltheiles auf einer fremden Bahn, derselbe durch einen gleich starken eisernen Theil ersetzt wird, was alsdann die Sicherheit geradezu gefährden könnte.

Endlich ist noch zu berücksichtigen, dass die Arbeit bei Anfertigung einer stärkeren oder schwächeren Kuppelung ganz gleich ist, der Mehrverbrauch an Material aber bei dem gegenwärtigen Preis des Stahls wenig in Betracht kommen kann, und dass bei Verwendung von Stahlkuppeingen in gleichen Dimensionen wie die eisernen, eine erhöhte Sicherheit eintritt, welche voraussichtlich weniger Reparaturen und eine längere Daner zur Folge haben wird.

Anhang.

Versuche über die Tragfähigkeit der einzelnen Theile der auf Grund der Rechnung nach Zeichnung Blatt I und II hergestellten Zugapparate.

A. Versuche in München

mit Zugapparaten aus Eisen vom Werke Wasseralfingen und aus Bessemerstahl von Poensgen & Gisbers zu Düsseldorf.

Versuch I.

Verhalten der Knppelung von Eisen. (Fig. 8.)

Eine Schraubenspindel mit Mutter und Laschen ist in nebenstehender Weise in die Presse eingespannt.

Die Zapfen der Schraubemuttern zeigen bei der Inanspruchnahme der Kuppelung mit 20 T. bereits eine geringe Biegung in der Zugrichtnng, die beim Wachsen des Zuges wesentlich zunimmt.

Bei 35 T. Belastung reisst die eine Lasche bei c, wo das Material circa $^1/_4$mm tief eingekniffen ist. Die frische Bruchfläche hat einen Querschnitt von 41,8 × 13 = 543,4 □mm.

Die zweite Lasche hat, wie sich beim Losnehmen findet, einen starken Einbruch bei d erhalten. Die Laschenlöcher an den Mutterzapfen sind oval geworden und zeigen eine Verlängerung von 2mm in der Zugrichtnng. Die Laschenlöcher am Zughakenbolzen sind conisch geworden, und zeigen nach Aussen eine Erweiterung von $1^1/_2$mm in der Zugrichtung.

Fig. 8.

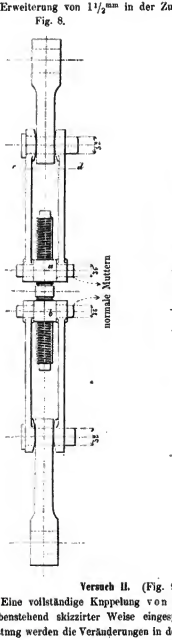
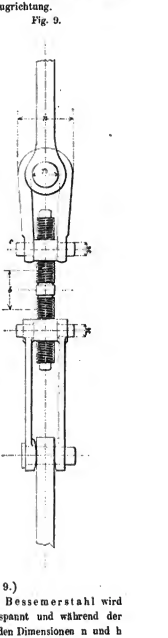


Fig. 9.



Versuch II. (Fig. 9.)

Eine vollständige Knppelung von Bessemerstahl wird in obenstehend skizzirter Weise eingespannt und während der Belastnng werden die Veränderungen in den Dimensionen a und b gemessen.

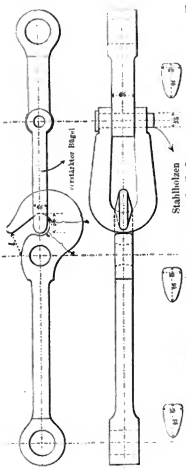
	a	b
Ursprüngliche Maasse:	142,00mm	254,00mm
Belastung 34 T.	141,00mm	254,00mm
« 36 «	137,50mm	255,00mm
« 38 «	137,00mm	257,00mm
« 42 «	Der Bügel liegt seitlich am Befestigungsbolzen an	258,00mm
« 55 «		261,75mm
« $55^1/_2$ «	Der Mutterzapfen c reisst ab. — Frische Bruchfläche von 34mm Durchmesser.	

Versuch III.

Brechen der Zughaken von Eisen. (Fig. 10 und 11.

Die Haken sind nach den berechneten Maassen von Eisen hergestellt. Während der Belastung wird die Aufbiegung der Hakenspitze beobachtet.

Fig. 10. Fig. 11.



1.	mm
Ursprüngl. Maass	l = 88,2
Belastung 10 T.	l = 88,5
« 15 «	l = 88,9
« 16 «	l = 89,0
« 17 «	l = 89,2
« 20 «	l = 90,5
« 22 «	l = 92,9
« 23 «	l = 94,2
« 24 «	l = 95,8

Bei 24,5 T. Zug bricht der Haken im grössten vertikalen Querschnitt bei a b durch.

2.	mm
Ursprüngl. Maass	l = 88,0
Belastung 20 T.	l = 90,0
« 27 «	l = 97,2
« 28 «	l = 99,5
« 28,5 «	l = 100,0
« 29 «	l = 101,7
« 30,5 «	l = 104,8

Bei 31 T. Zug bricht der Haken wie oben im Querschnitt a b.

3.	mm
Ursprüngl. Maass	l = 88,0
Belastung 20 T.	l = 90,5
« 25 «	l = 96,2
« 27 «	l = 99,7
« 28,5 «	l = 103,1
« 30,5 «	l = 109,0

Bei 32 T. Belastung öffnet sich der Haken und bei 32,5 T. erfolgt der Bruch im Querschnitt c d.

Versuch IV.

Verhalten gewöhnlicher eiserner Kuppelungen mit zwei normalen Bügeln. (Fig. 12 und 13.)

Die Kuppelungen werden in zwei Haken eingehangen und letztere durch übergelegten Zaum verstärkt.

1.	n	n_1	o
Ursprüngliche Maasse	143	144	115
Belastung 10 T.	143	144	115
« 15 «	142,7	143,5	115,3
« 20 «	140	139,5	116,2
« 21 «	140	139,5	116,5
« 22 «	139	138	116,8
« 23 «	139	137	—
« 24 «	137,5	136	—
« 25 «	136,5	135	—
« 27 «	135	133	—
« 29 «	133	131,5	—

Bei 31 T. Zug reissen die Augen des einen Bügels bei a gleichzeitig durch.

2.

Bei 22 T. Belastung bricht der eine Bügel bei b.

3.

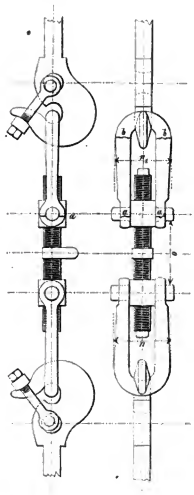
Bei 25 T. Belastung brechen beide Zapfen einer Mutter aus, die Zapfen sind eingeschweisst.

4.

Wie vorher, bei 13 T. Zug bricht ein Mutterzapfen aus. — Schlechte Schweissung.

Anmerkung. Nachdem die zum Versuche vorbereiteten Kupplungsbügel aus Versehen zu stark ausgefallen waren, so hatte man gewöhnliche normale Kupplungen aus dem Vorrathe des Magazins genommen, aus Versehen leider aber solche erhalten, die wegen kalthrüchigem Eisen von der Uebernahme zurückgewiesen und auf die Seite gelegt worden waren. *)

Fig. 12. Fig. 13.



*) Dieser Versuch ist daher nicht als maassgebend zu betrachten und wurde nur der Vollständigkeit wegen hier aufgenommen.

Versuch V.

Verhalten der Bessemerstahl-Kupplungen unter gleichen Verhältnissen. (Fig. 14 und 15.)

Ursprüngliches Maass		n = 142
Belastung 20 T.		n = 142
«	25 «	n = 140,5
«	30 «	n = 138
«	35 «	n = 135,5
«	40 «	n = 133
«	45 «	n = 130
«	49 «	n = 127

Der Haken bricht ungeachtet des übergelegten Zannes.

Um den Bruch einer Kuppelung von Bessemerstahl zu erhalten wird eine solche, anstatt in den Haken, in einen Bolzen B von 70^{mm} Durchmesser eingehängt.

Bei 54 T. Zug brechen beide Laschenaugen des einen Bügels und zwar ein Auge bei a_1, das andern bei a_2.

Der Querschnitt der Bruchfläche beträgt $24 \times 11 = 264 \square^{mm}$.

Versuch VI.

Zerreissen der kleineren Laschenaugen von Eisen. (Fig. 16 und 17.)

1.

Bei 23,75 T. reisst die Lasche bei a gerade durch.

Laschenquerschnitt	611$\square^{mm}$
Bruchfestigkeit	38,8 Kilogr.

Das Auge A hat sich in der Zugrichtung um 6,75^{mm} verlängert.

Die Deformation des normalen Laschenauges ist so stark, dass ein Reissen desselben demnächst erfolgt sein würde.

2.

Querschnitt der Lasche	673$\square^{mm}$
Einfacher Querschnitt des Auges . .	406$\square^{mm}$

Bei 24,50 T. Zugkraft reisst das Auge in der Zugrichtung bei b durch.

Zwei Augen tragen daher **49 T.** bis zum Bruche.

3.

Querschnitt der Lasche	610$\square^{mm}$
« des Auges	400$\square^{mm}$

Bei 23 T. Zugkraft reisst das Auge genau so wie bei dem vorhergehenden Versuche.

Zwei Augen tragen somit **46 T.** bis zum Bruche.

4.

Querschnitt der Lasche	678$\square^{mm}$
« des Auges	418$\square^{mm}$

Bei 23 T. Zug reisst die Lasche bei c gerade durch.

Versuch VII.

Brechen der Zughakenbolzen. (Fig. 18 und 19.)

Durchmesser des Bolzens . . . . 51,9^{mm}

Bei 59 T. biegt sich der Bolzen um 4^{mm} durch, ein Abbrechen desselben ist nicht zu erreichen.

Fig. 14. Fig. 15. Fig. 16. Fig. 17. Fig. 18. Fig. 19.

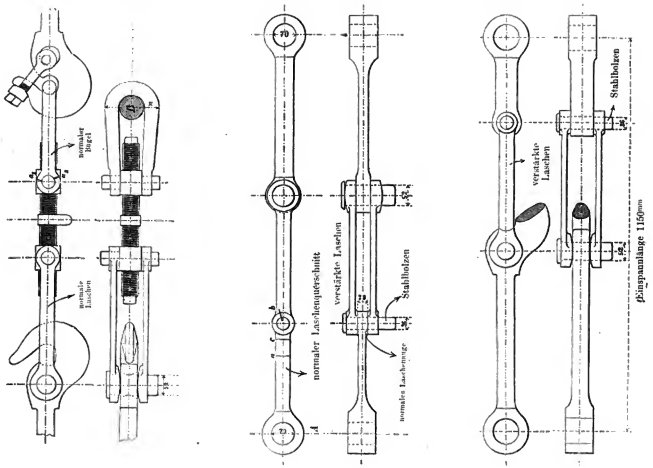
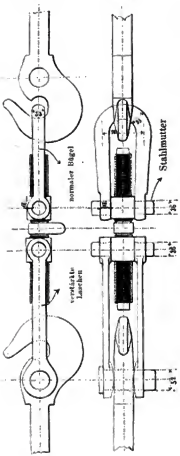


Fig. 20. Fig. 21.



Versuch VIII.

Zerreissen der Kuppelbügel nach der bisherigen Normalzeichnung. (Fig. 20 und 21.)

mm

Ursprüngl. Maass n = 112,8
Belastung 10 T. n = 112,5
" 18 " n = 112
" 20 " n = 111,5
" 25 " n = 109,5
" 26 " n = 108.8
" 27 " n = 108
" 28 " n = 107,5
" 29 " n = 107
" 30 " n = 106,4
" 31 " n = 105,7
" 32 " n = 105

Bei 32,5 T. reisst das eine Auge des Bügels bei a an.

Versuch IX.

Prüfung des Gewindes, der grösseren Laschenaugen und des Zugstangenschaftes. (Fig. 22 und 23.)

1.

Bei **32 T.** Zug reisst der Zugstangenschaft, Bruch ganz frisch und gesund in der Schweissstelle.

Durchmesser der Zugstange 38,15mm.

2.

Bei 34,5 T. Zug reisst die eine normale Lasche.

Durchschnitt der Zugstange 38,95mm.

Die Bruchfläche ist Schweissstelle und zeigt einen Schweissfehler.

Querschnitt = 42,4 × 17,2 = 729,28□mm.

3.

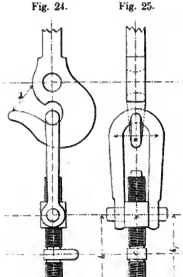
Bei **35,5 T.** reisst die Zugstange wie im ersten Falle gleichfalls in der gesunden Schweissstelle.

Durchmesser der Zugstange 38,95mm.

4.

Bei **42,0 T.** Zug reisst die Schraubenspindel am Ende ihres Gewindes.

Fig. 24. Fig. 25.



5.

Bei **40,0 T.** Zug reisst die Schraubenspindel wie im vorhergehenden Versuche.

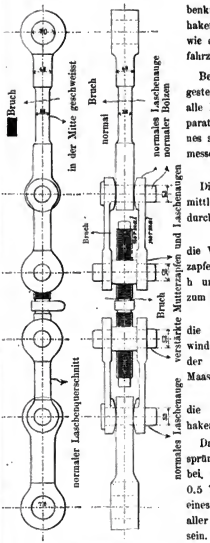
B. Versuche in Wien

mit Zugapparaten aus Eisen, welches für die Zughaken vom Werke Prevali und für die Kupplungstheile vom Werke Reschitza (österr. Staatsbahn-Gesellschaft) hergestellt wurde.

Versuch X.

I. Prüfung des ganzen Zugapparates von Eisen. (Fig. 24 und 25.)

Fig. 22. Fig. 23.



Eine complete Schraubenkupplung ist in den Zughaken so eingehängt worden, wie dies bei den Eisenbahnfahrzeugen geschieht.

Bei der durch die Presse gesteigerten Spannung sind alle Deformationen des Apparates bis zum Bruche seines schwächsten Theiles gemessen worden, und zwar:

1.

Die Zusammenziehung des mittleren Theiles vom Bügel durch das Maass a;

2.

die Verbiegung der Mutterzapfen durch die Maasse b und b_1 im Vergleiche zum Maasse c;

3.

die Eindrückung der Gewindegänge und Streckung der Spindel durch das Maass c und

4.

die Aufbiegung des Zughakens durch das Maass d.

Dabei wurden die ursprünglichen Maasse erst bei einer Belastung von 0.5 Tonnen abgelesen, um eines guten Anschlusses aller Theile versichert zu sein.

Ursprüngliche Maasse	a mm	b mm	b_1 mm	c mm	d mm
bei 0,5 Tonnen Belastung:	106,2	279,0	279,0	279,0	93,0
Belastung = 10.5 T.	106,0	279,5	279,5	279,5	94.2
" 15.5 "	105,8	280,0	280,0	279,8	94,7
Hierauf wurde wieder entlastet bis auf					
0,5 T.	106,2	279,0	279,0	279,0	**93,6**

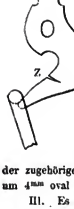
	a mm	b mm	h_1 mm	e mm	d mm
Belastung 20,5 T.	**103,0**	**281,0**	**282,0**	280,0	98,7
« 21,5 «	102,7	281,2	282,7	280,2	99,2
« 22,5 «	101,8	281,2	284,0	281,0	101,2
« 23,5 «	101,2	281,2	285,0	281,2	103,0
« 24,5 «	100,3	283,0	286,0	282,0	104,5
« 25,5 «	100,0	284,0	286,5	282,2	106,5
« 26,5 «	99,1	284,7	287,5	283,0	109,5
« 27,5 «	98,6	285,0	288,5	283,2	112,2
« 28,5 «	97,9	286,0	289,1	283,8	114,6
« 29,5 «	96,4	287,1	291,1	284,5	121,0
« **33,5** «	Hier springt der Bügel ans dem aufgebogenen Haken heraus und dieser erhält einen starken Anbruch bei Z. (Flg. 26.)				

Das grosse Zughakenloch war in der Zugrichtung um 5mm oval geworden.

II. Verhalten des Zughakens allein.

Es wurde die bereits deformirte Kuppel in einen neuen, gleichen Zughaken eingehängt und mit der Presse in Spannung gebracht. — Dabei wurde nur das Maass d gemessen.

Fig. 26.



Ursprüngliches Maass	d
bei 0,5 Tonnen Belastung =	93,1
Bei der Belastng von 5,5 T. =	93,1
« « « « 10,5 « =	94,7
« « « « 15,5 « =	**95,5**
« « « « 20,5 « =	99,9
« « « « 25,5 « =	112,0
« « « « **32,5** «	springt der Bügel ans dem aufgebogenen Haken heraus, indem gleichzeitig, wie beim vorhergegangenen Versuche, ein Anbruch, und zwar an derselben Stelle erfolgt.

Das Zughakenloch, in welchem diesmal der zugehörige Bolzen eingesetzt war, hatte sich demungeachtet um 4mm oval gezogen.

III. Es wurde abermals die schon benutzte Kuppel in einen neuen, ganz gleichen Zughaken eingehängt und durch die Presse in Spannnng gebracht.

Ursprüngliches Maass	d
bei 0,5 Tonnen Belastung =	93,3mm
« 5,5 « « =	93,7
« 10,5 « « =	94,2
« 15,5 « « =	95,0
« 20,5 « « =	97,4
« 25,5 « « =	108,6
« **30,5** « «	springt der Bügel zum drittenmal aus dem aufgebogenen Haken heraus und dieser erhält genau an der gleichen Stelle abermals einen Anbruch.

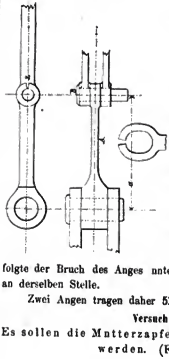
Versuch XI.

Verhalten der kleinen Laschen- und Bügelangen.
(Fig. 27 und 28.)

1.

Es wird ein einzelnes Laschenglied A mit einem genau nach Zeichnung ausgeführten Auge über einen Stahlbolzen B gesteckt und durch die Presse angespannt.

Fig. 27. Fig. 28.



Ursprüngliches Maass a mm

bei 0,5 T. Belastung = 301,0
« 5,5 « « = 301,0
« 10,5 « « = 301,5
« 15,5 « « = 301,5
« 20,5 « « = 302,5
« 22,5 « « reisst das Auge in der Mitte bei Z und hatte sich vorher um 5mm oval gezogen.

Beide Laschenaugen tragen daher **45 T.** bis znm Bruche.

2.

Derselbe Versuch mit einem neuen gleichen Laschenglied wurde wiederholt.

Bei **25,5 T.** Belastng erfolgte der Bruch des Anges nnter den gleichen Erscheinnngen an derselben Stelle.

Zwei Angen tragen daher 51 Tonnen bis znm Bruche.

Versuch XII.

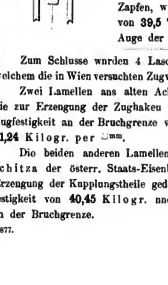
Es sollen die Mnttерzapfen znm Brnche gebracht werden. (Fig. 29.)

1.

Es wnrde eine genan nach Zeichnnng hergestellte Schranbenkuppelung anf beiden Seiten ihrer Muttern mit Laschen versehen und in die Zughakenlöcher mittelst Bolzen befestigt.

Eine Mntter hatte jedoch verstärkte Zapfen.

Fig. 29.



Die Deformationen der normalen Mnttерzapfen erfolgten wie beim Versuche X. nnd der Bruch des rechten Zapfens a trat bei einer Belastung von **39,5 T.** ein.

Gleichzeitig riss anf der linken Seite auch das dort befindliche Laschenauge entzwei.

2.

Derselbe Versnch wurde mit einer neuen Kuppelung wiederholt.

Diesesmal brach ein linkseitiger Zapfen, wie früher, bei einer Belastng von **39,5 T.** nnd gleichzeitig wnrde das Auge der rechtseitigen Lasche zerrissen.

Zum Schlusse wnrden 4 Laschen des Eisens probirt, aus welchem die in Wien versuchten Zugvorrichtnngen hergestellt waren.

Zwei Lamellen aus alten Achsen vom Werke Prevali, die zur Erzengung der Zughakeu benntzt wurden, ergaben eine Zugfestigkeit an der Bruchgrenze von **40,42** Kilogr. nnd von **41,24** Kilogr. per □mm.

Dio beiden anderen Lamellen aus Eisen vom Werke Reschitza der österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, welche znr Erzengung der Kupplungstheile gedient haben, zeigten eine Zugfestigkeit von **40,45** Kilogr. nnd **40,72** Kilogr. per □mm an der Bruchgrenze.

Der Bau und Betrieb der Altonaer Hafenbahn.

Vom Eisenbahndirector **Tellkampf** in Altona.

(Hierzu Taf. V.)

Am 18. Jannar d. J. ist, nach stattgehabter landespolizeilicher Prüfung und eingeholter Genehmigung des Königlichen Handelsministeriums, die Altonaer Hafenbahn dem Betrieb übergeben. Dieselbe verbindet den Bahnhof Altona mit dem am nördlichen Elbufer erbauten Dampfschiffsquai bei Neumühlen, zu dessen Anlage die Stadt Altona von der Regierung eine Unterstützung von 350,000 Thaler erhalten hatte.

Nach dem auf Taf. V gezeichneten Uebersichtsplan zweigt die Hafenbahn an der Ostseite des Altonaer Bahnhofs aus dem zur Viehrampe führenden Nebengleis ab und senkt sich von Stat. 2 bis Stat. 93 mit dem Gefälle 1:36 abwärts. Dieses verhältnissmässig starke Gefälle ist dadnrch bedingt, dass die Bahn bei Stat. 19 + 5^{m} in einen Tunnel eintritt, welcher unter dem freien Platz vor dem Bahnhofs-Empfangsgebäude liegt, dass ferner die Bahn bei Stat. 56 bis 59 in genügender Tiefe unter dem Gleis der geneigten Ebene liegen musste, um die letztere conserviren und nöthigenfalls neben der Hafenbahn im Betrieb erhalten zu können, — dass ferner die Elberg-Strasse bei Stat. 64 bis 65 mittelst einer Brücke über die Hafenbahn hinübergeführt werden und dass die Bahn bei Stat. 94 die Elbstrasse im Niveau kreuzen sollte. Von Stat. 93 bis 103 + 3^{m} liegt die Bahn in dem schwächeren Gefälle 1:100, bis sie das Niveau des Altonaer Dampfschiffsquai's von 6^{m},11 über Amsterdamer Null erreicht. Die stärksten Curven der Hafenbahn sind von 175^{m} Radius und zwar liegt der grösste Theil des Tunnels in einer solchen Curve. Ein grösserer Curvenradius war nicht zu erreichen, wenn man die Bahnhofsgebäude nicht gefährden und deren Fundamente nicht auf grossen Strecken mittelst schwieriger und kostspieliger unterirdischer Banten unterfangen wollte. Schon bei dem ausgeführten Project war es erforderlich, vor der Ausführung des Tunnels an der südöstlichen Ecke des Bahnhof-Empfangsgebäudes einen etwa 12^{m} tiefen ausgezimmerten Schacht hinabzusenken und von dort aus die Maueecke, sowie die anschliessende östliche Umfassungsmauer des Gebäudes mit 3, aus harten Backsteinen in Portland-Cement-Mörtel gemanerten Pfeilern unter dem Fundament jener Mauer direct zu unterfangen. Der unter der Maueecke angebrachte Pfeiler wird von dem später ausgeführten Tunnel-Maueriverk unmittelbar berührt. Trotz der Schwierigkeit der unterirdischen Ausführung dieser Unterfangungs-Arbeiten haben sich Bewegungen in den anf solche Weise gestützten Theilen des Bahnhofs-Gebäudes nicht gezeigt.

Nach dem ausgeführten und vom Königlichen Handelsministerium genehmigten Plan ist die Altonaer Hafenbahn zu denjenigen normalspurigen secundären Bahnen zu rechnen, welche mit einer grössten zulässigen Fahrgeschwindigkeit von 40 Min. per Meile betrieben werden und auf welchen die Betriebsmittel, insbesondere die Wagen der Hauptbahnen coursiren sollen. In den vom Verein der Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen aufgestellten Grundzügen für die Gestaltung solcher Bahneu ist bestimmt, dass für dieselben stärkere Gefälle als 1:25 zu widerrathen sind und die Minimal-Radien der Curven in der Regel nicht kleiner als 150^{m} sein sollen. Diese Grenzen werden also bei der Altonaer Hafenbahn bei Weitem nicht erreicht, vielmehr bleiben die Maximal-Steigung 1:36 und dor Minimal-Radius von 175^{m} nur wenig unter den Grenzen (1:40 Steigung und 180^{m} Curvenradius), welche für Haupthahnen in den vom Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen festgestellten Grundzügen für die Gestaltung solchor Bahnen empfohlen sind. Das für Haupthahnen und normalspurige secundäre Bahnen vorgeschriebene Normalprofil des lichten Raumes ist anf der Hafenbahn überall innegehalten. Bei Feststellung des Tunnelprofils ist auf die Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges der Curve, sowie anf die nicht genan tangentiale Stellung der Wagen bei ihrer Bewegung in der Curve, gebührende Rücksicht genommen, damit die nach dem Normalprofil beladenen Wagen jedenfalls genügenden Raum im Tunnel finden.

Die Hafenbahn liegt von Stat. 0 bis 2 auf dem Bahnhofsplanum, und zwar im Gefälle 1:100, um den Uebergang von der Horizontale in das starke Gefälle 1:36 zu erleichtern, von Stat. 2 bis 19 + 5^{m} in einem offenen Einschnitt, der zum grössten Theil an beiden Seiten mit Futtermauern eingefasst ist, welche mit Sandsteinplatten abgedeckt sind und neben dem Bahnhofs-Vorplatz mit einer gemanerten Brüstung versehen sind, im Uebrigen aber ein einfaches schmiedeeisernes Geländer tragen.

Von Stat. 19 + 5^{m} bis Stat. 59, also auf 395^{m} Länge, unter dem freien Platz vor dem Bahnhofsgebäude, unter der Palmaille, dem Dnhbers'schen Garten und dem oberen Theil der geneigten Ebene liegt die Bahn in einem ausgemanerten Tunnel, der Stat. 29 bis 55 unterirdisch, anf den übrigen Strecken aber, ähnlich wie beim Bau von Ahzngscanälen (Sielen) in städtischen Strassen üblich ist, in der Weise ausgeführt wnrde, dass eine oben offene Ausgrahnng mit senkrechten, durch Holzwerk abgestreiften Wänden vorläufig hergestellt und nach Vollendung des Tunnelmauerwerks von oben her wieder zugefüllt wnrde. Besondere Schwierigkeiten machte bei diesem Ban die Abstützung bez. Umleitung und Wiederherstellung der zahlreichen Gas- und Wasserleitungen und der Abzngscanäle, welche die Richtung des Tnnnels kreuzten, sowie auch namentlich die provisorische Abstützung des Gleises der geneigten Ebene (welche mit einer stehenden Dampfmaschine und einem Drahtseil betrieben wird und bisher die einzige Verbindnng zwischen dem Eisenbahnquai nnd dem Altonaer Bahnhof bildete) nicht auf längere Zeit unterbrochen werden durfte.

Der Tunnel ist, ebenso wie die ganze Hafenbahn, nur für ein Gleis gebant, nm an Bankosten möglichst zu sparen nnd die banlichen Schwierigkeiten, welche im vorliegenden Fall eine Erweiterung des Tnnnelprofils verursacht haben würde, zu vermeiden. Fig. 5 anf Taf V zeigt den Qnerdurchschnitt des Tnnnelmanerwerks und der beim Tnnnelban verwandten Ausrüstung. Die letztere ist verhältnissmässig einfach und leicht, da die Bodenbeschaffenheit für den Tnnnelbau günstig war. Der ganze Tunnel steht nämlich in festem braunem Lehmboden, der

fast ganz wasserfrei ist und daher keinen gefährlichen einseitigen Erddruck gegen das Mauerwerk befürchten liess. Der untere Theil des Tunnels, von Stat. 50 bis 59, erreicht mit der Sohle den unter jenem festen Lehm liegenden Sandboden. Fig. 3 und 4 auf Taf V zeigen den Sohlenstollen und Firststollen im Querdurchschnitt. Der Sohlenstollen wurde stets auf eine Strecke von mindestens 40m vorgetrieben, um ein schmalspuriges Interimsbahngleis darin anlegen und die Erdwagen bei Ausführung des Firststollens und des weiteren Ausbruchs durch trichterförmige Oeffnungen in der Decke des Sohlenstollens beladen zu können. Die beladenen Wagen liefen dann, unter entsprechender Anwendung von Bremsen, auf der mit dem Gefälle 1:36 angelegten Interimsbahn abwärts und der darauf geladene Boden wurde zur Anschüttung des Dampfschiffsquai's verwendet. Die leeren oder mit dem am Quai lagernden Bauмaterial (Backsteinen, Cement etc.) wieder beladenen Wagen wurden sodann mit Pferden zur Tunnelbaustelle wieder aufwärts gefahren.

Das Tunnelmauerwerk wurde aus hartgebrannten Backsteinen in Cementmörtel sorgfältig nach Schablonen aufgeführt. Die Lehrbögen für das obere Tunnelgewölbe waren aus Pitch-Pine, dem bekannten nordamerikanischen Kiefernholz, welches eine grosse Härte und Festigkeit besitzt, hergestellt. Sämmtliches Stein- und Mörtelmaterial zum Tunnel und den Futtermauern der Voreinschnitte wurde Seitens der Bauleitung direct angeschafft, auch die Mörtelmischung bauseitig durch Arbeiter in Tagelohn besorgt. Die Backsteine wurden, auf den Erdwagen liegend, vor dem Hineinfahren in den Tunnel bei Stat. 60 mit Hülfe einer auf der geneigten Ebene liegenden Wasserleitung tüchtig mit Wasser begossen. Die bei Entfernung der Rüstungshölzer verbleibenden Zwischenräume zwischen dem Mauerwerk und dem gewachsenen Lehmboden wurden mit grobem Kies und Steingerölle ausgefüllt. In den Seitenmauern des Tunnels wurden zu beiden Seiten oberhalb der Tunnelsohle Drainröhren, um das Wasser, welches sich etwa hinter der Tunnelmauer im Erdreich ansammeln könnte, auf solche Weise in den Tunnel hineinzuführen und dort durch eine, zu jeder Seite des Gleises gepflasterte Rinne und durch einen auf dem Sohlengewölbe unter dem Gleis liegenden Längscanal von Drains abzuleiten. Der Wasserandrang ist übrigens sehr gering, so dass die Kiesbettung im Tunnel eher zu trocken als zu feucht ist. An der südöstlichen Seite des Tunnels wurden in Abständen von etwa 100m Nischen in der Seitenmauer ausgespart, damit die im Tunnel beschäftigten Wärter, Arbeiter etc. dort Schutz finden können vor den durch den Tunnel passirenden Wagen, wenn dieselben in ungewöhnlicher Breite beladen sein sollten.

Während des Ban's senkten sich die senkrecht über dem Tunnel liegenden Erdmassen am durchschnittlich etwa $1/2$ Meter, namentlich auf den öffentlichen Strassen und Plätzen, wo die durch vorüberfahrendes Fuhrwerk bewirkten Erschütterungen zur Vermehrung dieser Senkungen beitrugen. Nach Beendigung des Tunnelban's kamen daselbst keine weiteren erheblichen Senkungen vor. Um die in der Erde liegenden Gas- und Wasserleitungen vor den nachtheiligen Einwirkungen dieser Bodensenkungen zu schützen, wurden dieselben soweit als erforderlich, d. h. soweit überhaupt Bodensenkungen über dem Tunnel zu erwarten waren, freigegraben und mit Ketten an starken Balken, welche quer über die Baustelle gelegt waren, aufgehängt.

Der eigentliche Tunnelbau mit allen dabei vorkommenden Nebenarbeiten erforderte eine Zeit von etwa 14 Monaten. So lange der Tunnel noch nicht durchschlägig geworden war, erhielt sich im Innern eine ziemlich constante Temperatur von etwa 12 Grad R. Wärme, so dass die Arbeit auch im Winter trotz eines anhaltenden strengen Frostes nicht unterbrochen wurde. Die ganze Tunnelban-Arbeit wurde durch einen, als Ban-Aufseher engagirten, erfahrenen Obersteiger überwacht und namentlich in Bezug auf die erforderlichen Sicherheits-Maassregeln controlirt.

Die Ausführung des Tunnelban's war contractlich dem Bauunternehmer Ehlers in Altona übertragen, der sich zu diesem Zweck mit einem in solchen Banten erfahrenen Bergmann vereinigt hatte. Die contractlichen Bedingungen waren im Wesentlichen die folgenden:

«Alle für die Ausführung erforderlichen Rüstungen, Zimmerungen, Geräthschaften etc. hat der Unternehmer zu liefern mit Ausnahme der Schienen für Transportgleise, welche ihm Seitens der Bauleitung unentgeltlich geliehen werden. Die Banmaterialien werden dem Unternehmer in der Nähe des unteren Tunnelportals überwiesen, der Transport von dort zur Baustelle ist seine Sache.»

«Die auszuführenden Arbeiten umfassen:

1) die Ausführung des oberen Voreinschnitts und den Transport von ca. 3780 Cubikm. Boden von dort zur Anschüttung des Quai's;
2) das Lösen der Erdmassen (ca. 12660 Cubikm.), den vollständigen Holzausbau des ganzen Tunnels und den Transport jener Erdmasse zum Quai, für 395 lfd. Meter Tunnel bei einem Ausbruchsprofil von 32,05□m;
3) die Herstellung des Tunnelmauerwerks nach vorliegender Zeichnung in Cementmörtel, die sorgfältige Hinterstopfung des Mauerwerks, das Verstreichen der Fugen an den sichtbaren Flächen, die Mörtelbereitung, den Transport des Mauermaterials für ca. 3673 Cubikm. Mauerwerk bei 9,3□m Mauerprofil;
4) die Ausführung von ca. 1600 Cubikm. Mauerwerk der Futtermanern am Voreinschnitt in Mörtel aus Trass, Manersand und hydraulischem Kalk;
5) das Verlegen der Deckplatten auf den Futtermanern und den Stirnmanern der beiden Tunnelportale;
6) das Ausfugen von ca. 1000□m sichtbarer Fläche der Futtermauern mit Cementmörtel;
7) die ad 2 und 3 bezeichneten Arbeiten für die 15m,5 lange Ueberführung der Elsberg-Strasse, für 497 Cubikm. Mauerwerk;
8) die Unterfangung des Gleises der geneigten Ebene und Erhaltung desselben in betriebsfähigem Zustand während des Ban's;
9) die Unterfangung der südöstlichen Ecke des Bahnhofsgebäudes mit 3 in Cementmörtel ausgeführten Mauerpfeilern.»

«Der beim Ban verwendete Cementmörtel soll in Mischung von 1 Theil Cement und 2 Th. Manersand, der Trassmörtel in

Mischung von 1 Th. Trass, 1 Th. zu Pulver gelöschtem hydraulischem Kalk und 1 Th. Sand zubereitet und stets frisch verarbeitet werden.»

«Der Tunnel muss unter dem Duhbers'schen Garten unterirdisch ausgeführt werden, kann aber im Uebrigen, insoweit solches vom Unternehmer gewünscht wird, in offenem Einschnitt gebaut werden, in welchem Fall jedoch dem Unternehmer die gute Wiederherstellung des Planums nach vorgefundener Art zufällt.»

«Der Unternehmer hat der Bauverwaltung einen genauen Arbeitsplan zur Genehmigung vorzulegen. Dieser Plan muss eine präcise Beschreibung des Verfahrens, nach welchem der Ausbau zu betreiben ist, und eine Zeichnung der anzuwendenden Zimmerung enthalten. Abweichungen von diesem Arbeitsplan dürfen nur mit Genehmigung der Bauleitung stattfinden. Die letztere behält sich vor, da wo das vereinbarte Bau-Verfahren die davon erwartete Sicherheit für die Solidität des Bau's nicht gewähren sollte, die Arbeit zu sistiren und dem Unternehmer weitere Sicherheitsmassregeln vorzuschreiben. Indessen trägt der Unternehmer die volle Verantwortung für die Bauausführung und muss für jeden Schaden einstehen, den seine Arbeiten verursachen. Der Verkehr auf den vom Tunnelbau berührten öffentlichen Strassen und auf der geneigten Ebene soll möglichst wenig gestört werden. Alle hierfür erforderlichen Sicherheitsmaassregeln hat der Unternehmer zu treffen, auch Sperrvorrichtungen und Belenchtung soweit erforderlich zu beschaffen.»

Der genehmigte und bei der Ausführung genau befolgte Arbeitsplan für den Tunnelban besagt im Wesentlichen Folgendes:

«Unter der Elbberg-Strasse wird zunächst ein Sohlenstollen in der Bahnachse und in Planumshöhe durchgetrieben, um ein Gleis für kleine Transportwagen hindurchzulegen, dann wird von der unteren Tunnelmündung aus der Sohlenstollen, immer in der Bahnachse und in Planumshöhe, weiter vorgetrieben; sobald derselbe 40^{m} Länge erreicht hat, wird aufwärts gearbeitet und in beiden Richtungen ein Firststollen getrieben, während gleichzeitig der Vortrieb des Sohlenstollens voranfgeht. Nachdem der Firststollen eine Länge von 8^{m} erreicht hat, wird, ohne das weitere Vortreiben beider Stollen zu unterbrechen, diese Länge von 8^{m} im vollen Tunnelprofil ausgebrochen, die vorgeschriebene Zimmerung fertig gestellt und mit der Manerung begonnen. Wenn sodann beide Stollen nm 200^{m} nach oben verlängert sind, so wird daselbst wiederum mit dem Ausbruch des vollen Tunnelprofils, der Zimmerung und Manerung, begonnen und dann an 4 Punkten, nämlich von den bezeichneten beiden Stellen aus nach beiden Richtungen hin, mit dem vollen Ausbruch und der Mauerung fortgearbeitet. Bei weiterem Fortschreiten des Sohlenstollens wird abermals in einer Entfernung von ca. 300^{m} ein Voll-Ausbruch in der vorbezeichneten Weise vorgenommen u. s. w., damit stets gleichzeitig an 4 Stellen gemanert werden kann. Der Sohlenstollen wird durch die ganze Länge des Tunnels vorgetrieben, um den Erd- und Material-Transport zu erleichtern. Die Entfernng zwischen je 2 Bauen der Zimmerung beträgt 1^{m},5, die volle Länge der Langhölzer 8^{m}.»

Für den Fall, dass an einzelnen Stellen des Tunnels ein unerwartet grosser Erddruck durch eine ungünstige Schichtung des Bodens oder durch starken Wasserzudrang sich ergeben hätte, war bei Abschluss des Contractes mit dem Unternehmer Seitens der Bauleitung der Vorbehalt gemacht, dass es der Bauleitung freistehen solle, an solche vorzugsweise gefährdeten Punkten statt der sonst vorgeschriebenen, verhältnissmässig einfachen und billigen Zimmerung nach englischem System die kostspieligere und solidere Zimmerung nach österreichischem Tunnelbau-System gegen Vergütung der entsprechenden Mehrkosten zu verlangen. Von diesem Vorbehalt wurde indessen kein Gebrauch gemacht, da ein ungewöhnlich starker Erddruck sich nirgends zeigte. Wenn die Zimmerung nach österreichischem System von der Bauleitung überhaupt vorgeschrieben wäre, so würde der Bau dadurch um ca. 108000 M. verthenert sein.

Das Fundament der Futtermanern neben den Voreinschnitten des Tunnels wurde der Kostenersparniss wegen aus Beton hergestellt. Zum Beton wurden zerschlagene Backsteinbrocken, wie solche an der Unterelbe stets billig zu kaufen sind, verwendet.

Die Brücke unter der Elbberg-Strasse sollte nach dem ursprünglich genehmigten Project in Tunnelform ausgeführt werden. Bei der Ausgrahng daselbst zeigten sich aber wider Erwarten sowohl in der Sohle wie an den Seiten der Baugrube quellige, von Sandadern durchzogene Schichten eines weichen bläulichen Thons, woraus ein starker seitlicher Erddruck gegen die Brücke mit Sicherheit zu erwarten war. Da nun die oben auf der Brücke ruhende Erdmasse nur verhältnissmässig gering ist und demnach bei einer tunnelförmigen Gestaltung des Gewölbes ein Anftrich des Gewölbscheitels in Folge des vom Gewölbe zu übertragenden starken seitlichen Erddrucks zu erwarten gewesen wäre, so wurde während des Fortschritts der Ausgrahnng ein verändertes Brückenproject ausgearbeitet, welches darauf berechnet war, dass der seitliche Erddruck sowohl durch das Fundamentmauerwerk wie durch das Brückengewölbe möglichst direct von einem Widerlager auf das andere übertragen werden sollte. Demnach wurde ein starker Sohlenbogen von harten Backsteinen zwischen die aus Beton hergestellten Fundamente der beiden Widerlager gespannt und das obere Brückengewölbe ebenfalls in Form eines Flachbogens ausgeführt. Die unter Berücksichtigung des Erddrucks construirte Stützlinie liegt bei dieser Construction fast genau in der Mitte des Gewölbes und des Widerlagers. Bei diesem schon seit längerer Zeit vollendeten und für den Verkehr auf der Elbberg-Strasse in Betrieb genommenen Bauwerk haben sich trotz der Schwierigkeiten der Bauausführung weder in den Widerlagern noch im Gewölbe Bewegungen gezeigt.

Von Stat. $65 + 1^{m}$ bis Stat. 93 ist die Hafenbahn in den Abhang des Terrains des früheren Rainville'schen Gartens eingeschnitten, wo umfassende unterirdische Stollenbauten zur Trockenlegung dieses sehr quellenreichen, aus weichem Lehm- und Thonboden bestehenden Terrains, wo schon in früheren Jahren wiederholt bedeutende Abrutschungen vorgekommen waren, ausgeführt werden mussten. Auf diesem Terrain ist auf der Nordseite der Bahn eine neue Fahrstrasse, Meinhold-Terrasse genannt, angelegt, welche zur directen Verbindung der Stadt mit dem neuen Dampfschiffsquai dient.

Bei Stat. 95 zweigt von der Hafenbahn ein Nebengleis ab, welches auf der Elbstrasse vor der Gasanstalt entlang führt und die Verbindung zwischen dem Eisenbahnquai und der Hafenbahn vermittelt, so dass seit der Betriebs-Eröffnung der Hafenbahn

die geneigte Ebene als Verbindung zwischen dem Bahnhof und dem Eisenbahnquai entbehrlich geworden und ausser Betrieb gesetzt ist, dieselbe wird in Zukunft wahrscheinlich überhaupt nicht mehr oder doch nur in Ausnahmefällen noch benutzt werden.

Die ganze Länge des Hauptgleises der Hafenbahn von Stat. 0 bis 121 beträgt 1210m, wovon 910m in der Steigung 1:36, 123m in der Steigung 1:100, 177m in der Horizontalen liegen. Daran schliessen sich die in derselben Horizontalen liegenden Gleise des Dampfschiffsquais unmittelbar an. Von der Gesammtlänge des Hauptgleises der Hafenbahn liegen 725m in geraden Linien, 355m in Curven von 175m Radius, 130m in Curven von 200m Radius. Das Hauptgleis der Hafenbahn ist aus breitbasigen Schienen vom besten erprobten Bessemer-Stahl auf eichenen Bahnschwellen hergestellt. Die Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges in den Curven von 175m Radius wurde, unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen geringen Fahrgeschwindigkeit, auf Grundlage der deshalb angestellten Versuche zu 80mm festgestellt, bei einer Spurerweiterung von 18mm. Bei den hiernach angestellten Probefahrten zeigte sich der Zugwiderstand in der Curve nicht erheblich grösser als in der geraden Linie. Eine versuchsweise angebrachte grössere Ueberhöhung machte augenscheinlich beim Anfwärtsfahren eine erheblich grössere Zugkraft erforderlich.

Die Hafenbahn ist auf ihre ganze Länge eingleisig angelegt, auch wird voraussichtlich für alle Zukunft ein Bahngleis für den daselbst zu erwartenden Verkehr genügen. Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der Bahn wurde folgende Beobachtung und Berechnung angestellt:

Eine Rangirmaschine von 545 Ctr. Gewicht wird, unter Voranssetzung eines Adhäsions-Coefficienten von $\frac{1}{8}$, d. h. bei feuchten Schienen, und unter Annahme eines Widerstands-Coefficienten von $\frac{1}{140}$ für die Bewegung der Locomotive und eines Widerstands-Coefficieten von $\frac{1}{300}$ für den Zugwiderstand auf horizontaler Bahn einen Zug vom Gesammtgewicht G_1 (excl. Locomotive)

$$G_1 = \frac{545.\left(\frac{1}{8} - \frac{1}{35} - \frac{1}{140}\right)}{\left(\frac{1}{36} + \frac{1}{300}\right)} = 1578 \text{ Centner}$$

aufwärts schieben können.

Demnach genügt die Adhäsion, um 5 beladene Güterwagen von je 300 Ctr. Gewicht auf der Steigung 1:36 hinaufschieben zu können.

Diejenigen Locomotiven, welche in der Regel auf der Hafenbahn zur Anwendnng kommen, sind gekuppelte vierrädrige Tendermaschinen von der Hannover'schen Maschinenban-Actien-Gesellschaft, vorm. G. Egestorff, in Linden bei Hannover geliefert. Sie haben ausseuliegende Cylinder von 355mm Kolbendurchmesser bei 560mm Kolbenhub, der Radstand beträgt 2m,44, der mittlere Durchmesser der Räder 1m,15, der grösste zulässige Dampfdruck 8 Atm. Ueberdruck, das mittlere Gewicht der Maschine ist leer 470 Ctr, im Dienst 545 Ctr. Eine solche Maschine schob am 2. Februar d. J. bei schönem Wetter einen ans 5 beladenen Wagen von zusammen 1468 Ctr. Gewicht bestehenden Zug mit der vorgeschriebenen grössten Geschwindigkeit von 40 Min. per Meile oder 3½m per Sec. auf der Steigung 1:36 ohne Schwierigkeit hinanf; die Dampfspannnng betrug dabei am Anfang der Fahrt 8 Atm., zu Ende der Fahrt 7½ Atmosphären. Am 21. Januar d. J. bei feuchtem Wetter zog eine Maschine, aber mit grosser Mühe und in langsamer Fahrt, einen aus 6 beladenen Wagen von 1604 Ctr. Gewicht bestehenden Zug hinanf, wobei aber die Adhasion kanm noch genügte und die Maschine mehrfach schleuderte.

Die Zugkraft P, welche eine solche Locomotive bei der grössten zulässigen Dampfspannnng ausnützen im Stande ist, berechnet sich nach der Formel

$$P = m \cdot p \cdot \frac{d^2.l}{D},$$

worin D den Raddurchmesser = 1150, l den Kolbenhub = 560, d den Kolbendurchmesser = 355, p den Dampfdruck pro □mm im Kessel = 8.0,010308 Kilogr. = 0,082464 Kilogr. und m den Wirkungsgrad der Maschine bezeichnet. Demnach wird im vorliegenden Fall

$$P = m \cdot 5061 \text{ Kilogr.} = m \cdot 101{,}22 \text{ Ctr.}$$

Diese Zugkraft P ist gleich dem Widerstand W zu setzen, den die Locomotive nebst dem Zuge der Bewegung entgegensetzt. Nach den obigen Voraussetzungen ist im vorliegenden Fall

$$W = 545.\left(\frac{1}{36} + \frac{1}{140}\right) + G.\left(\frac{1}{36} + \frac{1}{300}\right).$$
$$= 19{,}0314 + G.0{,}03111 \text{ Ctr.}$$

Wenn man darin, auf Grund der stattgehabten Versuche, für G den Werth von 1500 Ctr. einführt und W = P setzt, so ergiebt sich daraus:

$$m.101{,}22 = 19{,}0314 + 0{,}03111.1500, \text{ also } m = 0{,}649.$$

Die Locomotive hatte also einen Wirkungsgrad von mindestens 64 %. Für G = 1600 Ctr. ergiebt sich ein Wirknngsgrad der Maschine von 68,0 %.

Bei lebhaftem Verkehr wird also eine Rangirmaschine, wenn dieselbe zu jeder Hin- und Rückfahrt, incl. Rangiren und Anfenthalt, durchschnittlich ½ Stunde Zeit gebraucht, und wenn dieselbe täglich 12 Stunden arbeitet, per Tag 24 Fahrten hin und zurück auf der Hafenbahn machen und bei 24.2 = 120 beladene oder ca. 240 leere Wagen hinauf und ebensoviel oder nöthigenfalls noch weit mehr beladene oder leere Wagen hinnnter fahren können. Durch Verwendung von 2 Rangirmaschinen lässt sich diese Leistnng nahezu verdoppeln. Noch weit grösser wird die Leistungsfähigkeit der Hafenbahn, wenn man die Arbeitszeit verlängert, nöthigenfalls die ganze Nacht hindurch arbeitet, und wenn es sich, wie z. B. bei einem starken Getreideverkehr, vorzugsweise darum handelt, beladene Wagen abwärts und leere Wagen anfwärts zu fahren.

Wenn nnn in den letzten Jahren auf der geneigten Ebene jährlich etwa 2,000,000 Centner Gnt oder bei 300 Arbeitstagen durchschnittlich per Tag etwa 50 bis 60 Wagen, in max. etwa 80 Wagen per Tag, theils aufwärts, theils abwärts, zu befördern waren, so wird man auf der Hafenbahn im Stande sein, bei 12 stündiger täglicher Arbeitszeit und bei gleichzeitiger Verwendnng von 2 Locomotiven mindestens das 6fache des bisherigen Verkehrs der geneigten Ebene zu bewältigen. Wenn

man Tag und Nacht arbeitet, so lässt sich diese Leistung noch weiter, bis mindestens auf das 10fache des bisherigen Verkehrs, steigern

Zur Sicherung des Betriebes der Hafenbahn sind folgende Vorschriften erlassen:

«So viel als thunlich sollen bei diesem Betrieb die Maschinen stets am unteren Ende des Zuges stehen, also die Züge bergauf geschoben werden. Die Fahrgeschwindigkeit soll stets geringer als 11 Kilometer per Stunde oder 6 Min. vom Bahnhof bis zum östlichen Ende des Dampfschiffsquai's sein, damit die Locomotivführer den Zug jederzeit sofort zum Halten bringen können, sobald ein Hinderniss auf der Bahn bemerkt wird. Wenn die Maschine am unteren Ende des Zuges steht, so muss wenigstens jeder vierte Wagen im Zug ein Bremswagen und mit einem Bremser besetzt sein. Wenn aber die Maschine am oberen Ende des Zuges steht, so soll der letzte und ausserdem mindestens jeder dritte Wagen, und wenn einzelne Wagen ohne Maschine nur durch die Wirkung der Schwerkraft herabgelassen werden, so muss der vorderste und ausserdem mindestens jeder zweite Wagen gebremst werden.»

«Die Wärterposten an den beiden Niveau-Uebergängen und die sonst etwa erforderlichen Weichenwärter-Posten auf dem Quai brauchen nicht immer besetzt zu sein, aber sie müssen jedesmal vorher besetzt werden, ehe der Betrieb auf der Hafenbahn beginnt.»

«Vor dem Durchfahren durch den Tunnel ist eine grosse brennende Laterne sowohl am Anfang wie am Schluss des Zuges anzubringen. Es darf stets nur ein Zug auf dem Hauptgleis der Hafenbahn, d. h. zwischen dem Bahnhof und dem östlichen Ende des Dampfschiffsquai's sich befinden. Der am oberen Ende der Bahn auf dem Altonaer Bahnhof postirte Wärter darf nur dann einen abwärts gehenden Zug oder einzelne Wagen passiren lassen, wenn er das Ahmeldesignal dafür (einmal sechs Glockenschläge) gegeben und durch die vom Quai ertheilte gleichartige Rückantwort sich überzeugt hat, dass die Bahn frei ist. Auch hat jener Wärter die Rückantwort für die vom Quai abgemeldeten hinauffahrenden Züge mit 2 mal 6 Glockenschlägen zu ertheilen und die am oberen Ende der Hafenbahn befindliche Sperrvorrichtung sorgfältig unter Verschluss zu halten und dieselbe nur kurze Zeit vor dem Passiren eines Zuges der Hafenbahn zu öffnen, aber sofort wieder nach dem Passiren des Zuges zu verschliessen. Der am unteren Ende der Steigung 1:36 postirte Wärter hat die Rückantwort zu ertheilen, wenn ein herabkommender Zug oder Wagen von oben abgemeldet ist und wenn die Bahn dafür frei ist. Er hat ferner die Kettenharrieren des dortigen Wegübergangs und die Weiche, womit das nach dem Eisenbahnquai führende Verbindungsgleis in das Hauptgleis der Hafenbahn einmündet, zu bedienen und den hinauffahrenden Zügen das Haltsignal zu geben, wenn das Signal für deren Abfahrt mit 2 mal 6 Glockenschlägen noch nicht gegeben und in derselben Weise vom Bahnhof her nicht erwidert ist.»

«Der Bremser auf dem letzten Wagen, wenn die Maschine den Zug zieht, oder auf dem ersten Wagen, wenn die Maschine den Zug schiebt, soll mit einer Schrillpfeife versehen sein und durch mehrere kurze Pfiffe schnell hintereinander das Haltsignal geben, sobald er Gefahr bemerkt.»

«Jeder Zug der Hafenbahn ist von einem beeidigten Beamten zu begleiten, der als Zugführer fungirt und die Rangirarbeit am Quai für diesen Zug zu leiten hat. Wenn der Zug nach dem Eisenbahnquai geht, so muss vorher ein Angestellter oder beeidigter Arbeiter das auf der Strasse vor der Gasanstalt liegende Verbindungsgleis revidiren und die Ueberfahrt vor dem Eingang zur Gasanstalt bewachen. Auch muss der Zugführer eines nach dem Eisenbahnquai fahrenden Zuges sich erst davon überzeugen, ob er die Strasse vor der Gasanstalt gefahrlos passiren kann, bevor er dem Zuge gestattet, in jenes Verbindungsgleis einzufahren.»

Zur Sicherung des Betriebes der Hafenbahn sind am oberen und unteren Ende der Steigung 1:36, sowie am östlichen Ende des Dampfschiffsquai's electrische Läutewerke aufgestellt, womit in ähnlicher Weise durch 1 mal oder resp. 2 mal Glockenschläge die Züge abgemeldet werden. Dasselbe Signal wird dann als Rückantwort gegeben, zum Zeichen, dass die Bahn frei ist. Für den Fall, dass ein Wagen vom Bahnhof Altona her, ohne gebremst zu sein, auf der Hafenbahn abwärts laufen sollte, ist als Alarmsignal ein anhaltendes Läuten vorgeschrieben. Ausser der Drahtleitung für diese Läutewerke ist noch eine zweite Telegraphenleitung längs der Hafenbahn angebracht, welche einen am Quai aufgestellten Morse-Apparat mit der Telegraphenstation auf dem Altonaer Bahnhof verbindet.

Am oberen und unteren Ende der Steigung 1:36 sind ausser den electrischen Glockensignalen auch optische Signale, nämlich einfache Flügel-Telegraphen aufgestellt, welche von den beiden vorgenannten Wärtern ebenfalls bedient werden.

Diese Vorschriften haben sich bisher bei dem Betrieb der Altonaer Hafenbahn als zweckmässig und ausreichend bewährt.

Die Baukosten der Hafenbahn haben sich wie folgt herausgestellt, excl. Kosten der Bauleitung und der Entschädigung für Durchführung des Tunnels unter dem Duhbers'schen Garten, wofür zufolge Vereinbarung 15000 M. gezahlt wurden:

I. Tunnel und Voreinschnitte.

1)	Für Gewinnung und Transport von 4705 Cbkm. Boden aus dem obereren Tunneleinschnitt zur Anschüttung des Quai's, à 1,60 M. = . .	7528 M.
2)	für Lösen der Erdmassen, den vollständigen Holzaushau des ganzen Tunnels und Transport der Erde zum Quai, 12820 Cbkm. à 14,95 M. =	191659 «
3)	für Ausführung des Tunnelmauerwerks in Cementmörtel, sorgfältiges Hinterstampfen des Mauerwerks, das schliehte Verstreichen der Fugen an den sichtbaren Flächen, Mörtelbereitung, Mauermaterialtransport, sowie Stellung aller Geräthschaften und Rüstungen, 3934 Cbkm. à 18,07 M. = ...	71083 «
4)	für Ausführung der Futtermanern an den Voreinschnitten, wie in Pos. 3, 2010,5 Cbkm. à 13,10 M. = ...	26337 «
5)	für Versetzen von Sandsteinplatten zur Abdeckung der Stirn- und Futtermauern, 22,1 Cbkm. à 12 M.	265 «
	Zu übertragen . .	296872 «

Uebertrag . .	296872 M.
6) für Ausfugen der sichtbaren Flächen der Futtermauern mit Cementmörtel, 1358□= à 0,60 M. =	815 «
7) für die ad 2 bezeichneten Arbeiten beim Bau der Ueberführung der Elbberg-Strasse, 1673 Cbkm. à 6,76 M. = ...	11314 «
8) für die ad 3 bezeichneten Arbeiten bei derselben Ueberführung, 640.2 Cbkm. à 17,70 M. =	11332 «
9) für Unterfangung des Gleises der geneigten Ebene und Instandhaltung derselben in betriebsfähigem Zustand	1200 «
10) für Unterfangen der Ecke des Bahnhofsgebäudes	1800 «
11) für Lieferung von Steingerölle, zum Hinterfüllen des Tunnelmauerwerks, für 400 lfd. Meter Tunnel à 66 M. = ...	26400 «
12) für Lieferung von 2 zölligen Drainröhren zur Entwässerung der Hinterfüllung des Tunnels, 4800 Stück pro 100 St. 6,6 M. = . . .	317 «
13) für verschiedene kleine Maurerarbeiten . .	92 «
14) für Lieferung der Ziegelsteine und Sandsteinplatten	80394 «
15) für Lieferung des Cemeutes	66533 «
16) für Löschen der mit Baumaterial beladenen Schiffe, Betonbereitung zu den Fundamenten der Futtermauern, Sieben von Mauersand, Reparatur von Karren und Sandsieben . . .	9703 «
17) für Instandhalten der Löschstege und Geräthschaften, Lieferung von Thonröhren zur Umleitnng verschiedener Siele des Altonaer Bahnhofs	2145 «
18) für Abstützen der Gas- und Wasserleitungen und verschiedene kleinere Arbeiten	575 «
19) für Wachen und Controlen	1181 «
20) für Insertionen, Reiseauslagen, Umzugs-Entschädigung und Gratification des Bauaufsehers	1413 «
21) für die Aufseherbude, später Wärterbude, nebst Inventar	1647 «
22) für das eiserne Geländer am oberen Voreinschnitt des Tunnels	1469 «
23) für Sielverschlussklappen	144 «
Summa I. . .	515346 M.

II. Eisenbahndamm.

24) für Erdarbeiten	12236 M.
25) für Versetzen von Bohlwerken, Einfriedigungen nebst Material	2136 «
26) für Stackholz zur Uferbefestigung	3206 «
27) für Stackarbeit desgl.	3286 «
28) Kieslieferung für Interimsgleise	6043 «
29) Provisorische Wegübergänge, Entwässerungen etc.	865 «
30) Wachen, Insertionen und verschiedene kleinere Arbeiten	1459 «
Summa II. . .	29231 M.

III. Oberbau.

31) 1 Gleiskreuzung am Fuss der geneigten Ebene	828 M.
32) Kieslieferung zur Bettung für 630 lfd. Meter Tunnel nebst Voreinschnitten à 6 M. = . .	3780 «
33) 1676 Cbkm. Kies für den Eisenbahndamm à 4,5 M. = ...	7541 «
34) für Legen von 660 lfd. Meter Gleis im Tunnel und den Voreinschnitten à 1,40 M. = . .	924 «
35) für Legen von 730 lfd. Meter der übrigen Gleise, à 0,90 M. = ...	657 «
36) für Legen von 2 Weichen à 90 M. = . .	180 «
37) für Material an Schienen, Schwellen, Weichen und kleinem Eisenzeug	41168 «
38) für Umlegen von Gleisen und Weichen auf dem Altonaer Bahnhof	1500 «
39) für die Telegraphenleitung und 2 Läutewerke	892 «
Summa III. . .	57470 M.
Totalsumme . .	602047 M.

Zu diesen Baukosten hat in Folge eines bezüglichen Vertrages die Altona-Kieler Eisenbahn-Gesellschaft 39000 M., die Stadt Altona den Rest, beigetragen. Der Bau der Hafenbahn wurde nämlich, da er in genauem Zusammenhang mit dem Bau des Altonaer Dampfschiffsquai's bei Neumühlen steht, von der Stadt Altona, unter Controle der Eisenbahn-Verwaltung, nach den vereinbarten und genehmigten Projecten ausgeführt. Das Project wurde vom Unterzeichneten aufgestellt, der Bau unter Leitung des Ingenieurs Al. Schäffer in befriedigender Weise ausgeführt.

Altona, 14. Mai 1876. H. Tellkampf.

Vorsignal und Compensations-Apparate für dessen Drahtleitung.

Von **Thomas**, Maschinenmeister der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 1—8 auf Taf. A.)

In der Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands, publicirt im «Centralblatt für das deutsche Reich» III. Jahrgang Nr. 2 vom 8. Januar 1875, welche mit dem 1. April 1875 auf allen Eisenbahnen Deutschlands in Kraft trat, wird unter «II Signale auf und vor den Bahnhöfen» §. 15 obligatorisch vorgeschrieben:

«In einer Entfernung von 600 bis 1000 Meter vor dem Bahnhofs-Abschlusstelegraphen ist auf Erfordern der Aufsichtsbehörde ein Vorsignal in automatischer Verbindung mit dem ersteren aufzustellen.

Dasselbe soll aus einer, um eine Achse drehbaren runden Scheibe bestehen, in deren Mitte eine Laterne sich befindet.

Zeigt der Bahnhofs-Abschlusstelegraph das Signal «Einfahrt ist gesperrt», so ist die senkrecht stehende volle runde Scheibe, und bei Dunkelheit die in derselben befindliche Laterne mit grünem Licht dem kommenden Zuge zugekehrt, während bei dem Signal am Bahnhofs-Abschlusstelegraphen:

«Einfahrt ist frei»

die Scheibe horizontal liegt oder parallel zur Bahnlinie steht, die Laterne weisses Licht zeigt.»

Die Nothwendigkeit bei einzelnen Bahnhöfen noch vor den eigentlichen Stations-Telegraphen Avertirungs- oder Vorsignale aufzustellen, welche den Zweck haben, den Locomotivführer und das Fahrpersonal darauf aufmerksam zu machen, welches Signal der Stations-Telegraph zeigt, ist somit durch vorstehenden Paragraphen der deutschen Signal-Ordnung anerkannt. Die Bestimmung ist zweifellos dadurch gerechtfertigt, dass bei vielen Bahnhöfen, deren Abschlusstelegraphen in conpirtem Terrain liegen, diese nicht von genügender Entfernung aus gesehen werden können, um dem Locomotivführer zu ermöglichen, sein Zug noch vor dem Haltezeichen zum Stillstand zu bringen. Das Haltezeichen am Bahnhofsschlusstelegraphen muss die Grenze sein, einerseits, bis zu welcher der Führer mit seinem Zuge sich der Station nähern darf, und andererseits, bis zu welcher der Stationsbeamte, besonders auf kleineren Stationen, wo keine Ausziehe- oder Ausweichegleise existiren, rangiren und arbeiten darf. Da wir es jedoch bei Eisenbahnzügen mit grossen Massen zu thun haben, denen eine sehr grosse lebendige Kraft inne wohnt, so ist es leicht begreiflich, dass ein einziger Punkt des Bahnkörpers, wo das Haltezeichen steht, besonders wenn dasselbe nur von einer geringen Entfernung aus gesehen werden kann, nicht als genügend erachtet werden dürfte, um eine absolute Sicherheit von Zusammenstössen zu gewähren.

Selbstverständlich wird dabei immer noch vorausgesetzt, dass der Locomotivführer im vollsten Maasse seine Schuldigkeit thut.

Die Gefahr vor einem Zusammenstoss wird aber noch erhöht durch verschiedene Witterungsverhältnisse, wie starker Regen, Schneegestöber oder Nebel und durch den Umstand, dass der Locomotivführer trotz aller misslichen Vorkommnisse stets seine Fahrzeit einhalten muss.

Im Hinblick hierauf haben bereits vor einiger Zeit mehrere Bahn-Verwaltungen an einzelnen Bahnhöfen, deren Einfahrt im Gefälle liegt und deren Abschlusstelegragh nicht genügend weit gesehen werden konnte, vorgeschobene Haltezeichen, auch Affen genannt, aufgestellt, während wieder andere Verwaltungen den Stationstelegraphen so weit vor die Spitze der letzten Weiche hinaus setzten, dass zwischen der Weiche und dem Signal noch ein ganzer Zug von der grössten zulässigen Achsenzahl stehen konnte.

Im ersteren Falle erhält das vorgeschobene Haltezeichen (Affe) die Bedeutung eines Avertirungs-Signals und darf langsam überfahren werden; jedoch ist dieses keine empfehlenswerthe Einrichtung, da so ein und dasselbe Signal, an 2 hintereinanderstehenden Punkten aufgestellt, zweierlei Bedeutung hat. Im anderen Falle ist man durch das Hinausschieben des Stationstelegraphen um Nichts gebessert, weil der Führer diesen in keinem Falle überfahren darf; wenn er gleich zu seiner Vertheidigung hervorheben mag, er habe wegen Schneegestöber oder Nebel das Signal nicht zeitig genug erkennen können, die Schaffner hätten nicht schnell und scharf genug gebremst, die Schienen seien glatt gewesen, in Folge dessen sei der Zug zu weit gerutscht und so weiter.

Nachdem nun durch die Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands überall der Semaphor oder Armtelegraph zum Abschluss der Bahnhöfe gewählt ist und man, um Irrthümer zu vermeiden, dem Vorsignal eine andere Form als die des Haltezeichens gegeben hat, ist für die Bahnhöfe, wo das Vorsignal überhaupt schon Anwendung findet, die Gefahr vor Zusammenstössen ankommender Züge mit auf dem Bahnhof befindlichen Zügen oder Zugtheilen, wenn auch nicht absolut aufgehoben, so doch bedeutend herabgemindert. Man höre nur die Locomotivführer selbst urtheilen, mit welchem Gefühl der Sicherheit sie sich einem Bahnhofe nähern, an dessen Einfahrt ein Vorsignal aufgestellt ist. Dasselbe zeigt dem Führer an, dass, wenn er unverhofft am Eingang des Bahnhofes das Haltezeichen bekommt, er sich durch Langsamfahren so einrichten muss, dass er jedenfalls noch vor dem Haltezeichen halten kann, während er im andern Falle flott in den Bahnhof einfährt.

Zieht man zu dem Vorhergesagten noch in Betracht, welche Kosten, abgesehen von den Menschenleben, welche durch denselben gefährdet werden oder verloren gehen, ein einziger Zusammenstoss veranlasst und erwägt man ferner, dass im Frühjahr, Herbst und Winter die Witterungsverhältnisse häufig so ungünstig sind, dass der Führer das etwa gegebene Haltezeichen erst dann sehen kann, wenn es ihm nicht mehr möglich ist, den Zug vor demselben zu halten, so dürfte es sich dringend empfehlen, die Anwendung von Vorsignalen aus eigenem Interesse möglichst auf alle Stationen auszudehnen.

Alles oben für die Anwendung von Vorsignalen Gesagte kann jedoch nur dann als zweckentsprechend und richtig bezeichnet werden, wenn, wie es auch in der Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands vorgesehen ist, das Vorsignal sich automatisch mit dem Bahnhofs-Abschluss-Telegraphen mitbewegt.

Diese Bedingung kann sowohl durch electrische, wie auch durch mechanische Vorrichtungen erreicht werden. Die electrischen Hülfsmittel, deren man sich hierbei bedienen kann, haben neben dem Umstand, dass sie eben so leicht versagen können, wie die mechanischen, den Nachtheil, dass die erste Anlage derselben sehr kostspielig ist.

Betrachtet man nun die mechanischen Vorrichtungen, welche dazu geeignet sind, das Vorsignal mit dem Bahnhofs-Abschlusstelegraphen automatisch zu verbinden, etwas näher, so sind 2 Hauptfälle zu unterscheiden:

1. Das Bahnhofs-Schlusssignal steht nahe bei der äussersten Weiche und ein Wärter ist so stationirt, dass er möglichst nahe an dasselbe herantreten muss, um das Signal zu bedienen; in diesem Falle gestalten sich die Vorrichtungen zum Bewegen des Abschluss-Telegraphen und des daran vermittelst Drahtzug angehängten Vorsignales ziemlich einfach, oder aber:

2. Das Bahnhofs-Schlusssignal ist schon selbst etwa 600 Meter vor die äusserste Weiche hinaus gerückt, wie es übrigens

immer sein sollte, und 600 bis 1000 Meter vor diesem steht das Vorsignal; durch diese Anordnung sind schon bedeutend complicirtere Vorrichtungen nöthig, um ein sicheres Zusammenbewegen der beiden Signale zu bewirken.

In jedem Falle jedoch bietet das Ueberwinden oder Unschädlichmachen der Längendifferenzen, welche durch die Temperatur-Unterschiede in den Drahtleitungen oder festen Gestängen zur Verbindung des Wärterpostens mit dem Schlusssignal und zur Verbindung dieses mit dem Vorsignal bedingt werden, die hauptsächlichsten practischen Schwierigkeiten.

Am einfachsten wird eine Compensations-Vorrichtung bei Anwendung fester Gestänge zum Bewegen der Signale. Ein gleicharmiger Hebel in die Mitte der Leitung eingeschaltet, an dessen Enden das Gestänge angebracht ist, genügt in diesem Falle vollkommen. Dehnt sich die eine Hälfte des Gestänges oder zieht sie sich zusammen, so folgt die andere Hälfte genau in gleicher Weise. Der Hebel A (Fig. 5 Taf. A.) wird hiernach nur eine mehr oder weniger geneigte Stellung annehmen.

Es ist nur hierbei zu berücksichtigen, dass beim grössten Ausschlag der Signale und bei der höchsten oder geringsten Temperatur der Winkel nicht zu gross oder zu klein werde, um ausser noch mit Sicherheit eine Bewegung im reciproken Sinne ausführen zu können. Bei genügender Länge des Hebels A ist diese Bedingung erfüllt.

Da aber die eine Hälfte des Gestänges auf Druck, während die andere auf Zug in Anspruch genommen wird, so bedarf dasselbe einer recht häufigen und festen Führung zwischen Rollen. Es ist daher, obwohl diese Anordnung die sicherste und solideste ist, dieselbe mit Rücksicht auf die grossen Kosten, welche sie verursacht, nicht sehr zu empfehlen.

Eine andere ebenfalls sehr einfache Compensations-Vorrichtung wenden die Herren Siemens & Halske in Berlin bei den von ihnen gebauten Signalen an. Sie ist jedoch nur bei doppelten Drahtzügen möglich und zwar, wenn der eine Draht zum Stellen und der andere zum Zurückstellen des Signales dient. Die Vorrichtung ist auf Taf. A. Fig. 6, 7 und 8 skizzirt und besteht in einem gusseisernen Gewichtstück Q von LI förmigem Querschnitt, welches eine Rolle R umschliesst und in dessen beiden Enden oben die Stifte SS eingenietet sind. Das Gewicht mit der Rolle ist in der Drahtleitung zwischen 2 Pfähle, deren Entfernung von einander je nach der Länge der Drahtzüge bemessen wird, derart eingeschaltet, dass der Zugdraht an die beiden Stifte SS angehunden wird und der Rückzugdraht, in welchem an dieser Stelle ein Stück englischer Kette befestigt ist, frei unter der Rolle R durchgeht.

Auf diese Weise kann der Zug- wie der Rückzugdraht, da sie beide von nahezu gleicher Länge sind, stets der Längen-Ausdehnung resp. Zusammenziehung folgen, ohne dass dieselben schlaff würden und ihren Dienst versagten.

Das Gewicht Q spannt die Drähte mit einer Kraft, welche einem angehängten Gewicht von etwa 100 Kilogr. entspricht. Wenn nun auch diese Kraft bei einer Temperatur-Erhöhung durch das Sinken des Gewichtes Q etwas verringert wird, so bleibt sie dennoch immer gross genug, das daran hängende Signal mit Sicherheit zu stellen. Es lässt sich jedoch nicht verkennen, dass, wenn mehrere Signale hintereinander aufgestellt und durch denselben Drahtzug bewegt werden sollten, die verschiedenen Widerstände sich so summiren können, dass beim Anziehen besonders bei hoher Temperatur das Gewicht Q nur geboben wird, die Signale sich jedoch nicht mitbewegen.

Auch wird der Neigungswinkel α durch das Strecken der Drähte in sich beim Gebrauch stets grösser und dadurch eine fortwährende Aufsicht und Regulirung nöthig, wenn nicht derselbe Missstand eintreten soll. Ein weiterer Mangel bei dieser Art der Compensation liegt darin, dass durch ein etwa vorkommendes Reissen des Rückzugdrahtes das Signal vermittelst des Gewichtes sich von selbst auf «freie Fahrt» stellt. Hiergegen sowohl wie gegen die oben angeführten Mängel haben die Herren Siemens & Halske zwar auch Vorkehrungen getroffen, welche die Bedenken beseitigen, doch wird die ganze Compensationsvorrichtung dadurch wieder complicirter und somit auch theurer.

Unzweifelhaft ist die sicherste Anordnung die, wo die Signale mit einem einfachen Zugdraht gezogen werden und das Zurückziehen derselben durch daran gehängte Gegengewichte bewirkt wird. Reisst dann der Zugdraht, so giebt dieser Umstand wenigstens keine Veranlassung zu Unfällen, denn das Signal stellt sich von selbst wieder auf «Halt» oder «Langsamfahren» und es kann dann nichts Schlimmeres passiren, als dass der ankommende Zug durch unnöthiges Halten einige Minuten Verspätung bekommt. Aus diesem Grunde sollte auch als Hauptbedingung für derartige Anlagen gefordert werden, dieselben seien derart anzulegen, dass bei irgend einer vorkommenden Unregelmässigkeit in den Drahtzügen das Bahnhofs-Abschlusssignal auf «Halt», das Vorsignal auf «Langsamfahren» selbstthätig zurückfällt.

In richtiger Würdigung dieses Umstandes haben auch die meisten Bahnverwaltungen einfache Drahtleitungen angewendet und bleibt uns hier nur noch zu betrachten, welche Mittel uns bis jetzt zu Gebote standen, vorausgesetzt, dass das Bahnhofs-Abschlussignal bereits in einer Entfernung von etwa 500 bis 600 Meter vor der Station stand und das Vorsignal noch 600 bis 1000 Meter weiter hinausgerückt war, die Drahtzüge zwischen Wärter und Abschlusstelegraph und zwischen Letzterem und dem Vorsignal zu compensiren.

Für das erste Ende des Zugdrahtes zwischen Wärter und Bahnhofs-Abschlusstelegraph bestehen eine Menge theils selbstthätiger Compensations-Apparate, theils solcher, die nur von Zeit zu Zeit von dem dabei stehenden Wärter je nach der Witterung gestellt werden.

Von Letzteren kann man ganz absehen, da ein Aufzählen und Beschreiben solcher Vorrichtungen, deren eine grosse Menge construirt und ausgeführt sind, hier zu weit führen würde. Von Ersteren sind hauptsächlich zwei Constructionen sehr empfehlenswerth, welche in der Hinsicht übereinstimmen, dass ein Compensationsgewicht beim Wärterposten an den Draht angehängt ist, welches denselben in stets gleichbleibender Spannung erhält, während an dem Signal ein gleiches Gewicht nebst einem Ueberschuss an Gewicht zum Zurückstellen desselben angebracht ist. Da das Letztere immer das grössere ist, so muss bei Temperaturwechsel das Erstere steigen oder sinken, die Apparate sind dabei so eingerichtet, dass der Zugdraht bei der Stellung des

Signals auf «Halt» vollständig frei dem Temperaturwechsel folgt und erst dann ergriffen wird, wenn das Signal «Freie Fahrt» gegeben werden soll. Ein Hauptvortheil liegt hierbei schon darin, dass bei stets gleichbleibendem Hub am Zugapparat ein ebenfalls stets sich gleichbleibender Hub am Signal erzeugt wird. Eine Unregelmässigkeit im Betrieb durch Temperaturwechsel ist sonach ausgeschlossen.

Fig. 1 auf Taf. A. stellt den einen der Zughebelapparate mit Compensation dar, welcher besonders auf der Braunschweigischen Eisenbahn die ausgedehnteste Verwendung gefunden hat. An dem Pfahl P sind die Rollen R und r befestigt; die Rolle R ist eine Kettenrolle mit 2 Rollen nebeneinander und der äussere Rand derselben ist mit Zähnen von quadratischem Querschnitt versehen. Auf derselben Achse O, worauf die Rolle R sich frei drehen kann, sitzt ebenfalls frei für sich drehbar der Hebel H mit der Falle F. Letztere besitzt einen Zahn, welcher mit denen der Rolle correspondirt und leicht zwischen diese passt. Während eine an das Ende des Zugdrahtes befestigte Kette sich von unten in die eine Rille der Kettenrolle legt und an eine Krampe K angehängt etc., um $^1/_4$ des Umfanges geht, ist eine zweite Kette an die Krampe k befestigt und liegt etwa um $^1/_4$ des Umfanges in der zweiten Rille der Rolle R, geht sodann vertical hinauf über die Rolle r hinweg, welch' Letztere eine gewöhnliche einfache Rolle ist, und trägt an ihrem Ende das Compensationsgewicht G. Der Hebel H liegt in der Ruhestellung mit dem an seinem Ende befindlichen Gewichte g auf dem kleinen Pfahl p auf und ein an dem Pfahl P angebrachter Stift S hält die Falle F in der Weise hoch, dass der Zahn derselben nicht in die gezahnte Rolle R einfallen kann. Die Rolle kann also vollständig frei den Einflüssen der Witterung folgend sich in dem einen oder andern Sinne drehen, und das Gewicht G wird den Zugdraht stets straff erhalten. — Soll das Signal gezogen werden, so hebt man den Hebel H etwas an, bis der Zahn der Falle in einen Ausschnitt der Rolle R einklinkt und legt dann den Hobel ganz nach der andern Seite um; auf diese Weise wird der Zugdraht um den halben Umfang der Rolle angezogen, während das Compensationsgewicht G mit ziehen hilft. Nimmt man das Signal zurück, indem man den Hebel H wieder nach der dem Signal abgewendeten Seite umlegt, so stösst, ehe das Gewicht g auf den Pfahl p zu liegen kommt, der Stift S die Falle aus der gezahnten Rolle heraus und giebt diese wieder frei.

Der andere, auch recht exact wirkende Zughebel-Apparat mit selbstthätiger Compensation Fig. 2, 3 und 4 auf Taf. A. ist auf der Sächsischen Staatsbahn sehr gebräuchlich. Hier befindet sich in dem Hebel H die einfache Rolle R, über welche hinweg die in den Zugdraht eingehängte englische Kette in den gusseisernen Topf T geht. Am Ende der Kette hängt das Compensationsgewicht G. In den Deckel des Topfes ist ein rundes Loch und von diesem aus in der Richtung, in welcher der Hebel umgelegt werden kann, ein Schlitz. In der Ruhestellung steht der Hebel H vertical und die englische Kette spielt frei durch das Loch auf und nieder. Beim Geben des Signals legt sich zuerst durch die Veränderung der verticalen Lage des Hebels H das dem Schlitz in dem Topfdeckel zunächst gelegene Kettenglied in diesen und so ist die Kette jetzt fest geklemmt. Bei dem weiteren Umlegen muss der Zugdraht dann der Bewegung des Hebels folgen. Bewegt man dagegen den Hebel wieder in die verticale Lage, so lässt er zuerst den Zugdraht nach, das Gegengewicht am Signal stellt dieses wieder auf «Halt» und dann tritt die Kette durch das Gewicht und die Rolle R gleitet wieder zurück in das runde Loch des Deckels, welcher ein freies Auf- und Niederbewegen der Kette gestattet.

Der eben beschriebene Apparat Fig. 2 hat vor dem in Fig. 1 dargestellten den Vorzug der grösseren Einfachheit, doch steht er Letzterem hauptsächlich darin nach, dass eine grössere Kraft zum Geben der Signale aufgewendet werden muss, da das Compensationsgewicht hierbei nicht mit ziehen hilft, wie bei dem Ersteren. Auch kann in Folge davon der nutzbare Hub nur gering gemacht werden (etwa 200^{mm}), während bei dem Apparat nach Fig. 1 ohne Ueberanstrengung des Wärters der nutzbare Hub bis auf ca. 500^{mm} gebracht werden kann.

An dieser Stelle sei noch eine dritte ebenfalls recht zweckmässige Art der Compensation erwähnt, die zwar im Princip mit der nach Fig. 2 übereinstimmt, jedoch meist nur bei den Signalhebeln der Max Jüdell'schen centralen Signal- und Weichenstell-Apparate practisch angewandt wurde. Hierbei wird eine englische Kette horizontal über 2 Rollen geführt und trägt an ihrem Ende ein Compensationsgewicht. Zwischen den beiden Rollen geht die Kette noch durch den Signal-Zughebel, welcher einen ähnlichen Ausschnitt hat wie der Deckel des Topfes an dem Apparat Fig. 2.

Durch einen Schnepper wird die Kette vor dem Geben des Signales angehoben und in den Hebel festgeklemmt, wodurch sie gezwungen ist, der Bewegung des Hebels zu folgen. Leider trifft nur nicht immer gerade ein Kettenglied so unter den Ausschnitt des Hebels, dass ohne Weiteres durch Anheben des Schneppers die Kette festgeklemmt werden kann. Häufig muss durch Anfassen und Nachhelfen mit der Hand die Kette erst in die entsprechende Lage gebracht werden.

Von den übrigen zu diesem Zwecke gebräuchlichen Apparaten sind viele im Princip mit einer der vorstehend beschriebenen Construction übereinstimmend, jedoch meistens bedeutend complicirter als diese.

Für das Drahtende zwischen dem Bahnhofs-Abschluss-Telegraphen und dem Vorsignal ist, da der Wärter nicht so leicht an den Apparat herantreten und etwaige Unregelmässigkeiten sofort abstellen kann, ein Compensiren weit schwieriger als für das zwischen Wärter und Bahnhofs-Abschluss-Telegraph, besonders da die beiden Signale feste Punkte sind, die immer auf die gleiche Entfernung automatisch mit einander verbunden sein sollen.

Zu diesem Behufe sind hauptsächlich bis jetzt 2 verschiedene Wege eingeschlagen worden. Der erste erreicht seinen Zweck dadurch, dass eine Vorrichtung an dem Halte-Telegraphen eventuell an dem Vorsignal angebracht ist, die in bestimmten Grenzen es gleichgültig macht, um wieviel der Zugdraht angezogen wird, damit dennoch beide Signale schliesslich umgestellt sind. Der andere beruht darauf, den Zugdraht durch ein angehängtes Gewicht stets straff zu erhalten und in der Ruhe-

stellung des Signals die Bewegung, welche durch die Temperaturdifferenzen entstehen durchaus nicht zu behindern; in dem Momente aber, wo das Signal gegeben werden soll, wird durch einen besonderen Mechanismus der Draht erfasst und auf eine bestimmte Länge angezogen.

In die erste Categorie gehören die patentirten Apparate von Zimmermann, Petersen und Büssing, das Problem der zweiten hat von den bisher veröffentlichen bis jetzt nur der Lange'sche Patent-Compensations-Apparat «Organ 30. Jahrgang 1875. Heft V. Seite 202» gelöst.

Da sämmtliche Apparate bereits im «Organ» beschrieben wurden, so dürfte wohl als bekannt vorausgesetzt werden, dass bei Anwendung der drei erst benannten Constructionen im Allgemeinen ein sehr grosser Hub an dem vom Wärter zu bedienenden Zugapparat nöthig ist, um das Signal zu geben, denn betrachtet man nur den Theil des Hubes, welcher erforderlich ist, um den durch Temperatur-Erhöhung verlängerten Zugdraht soweit heranzuholen, bis der nutzbare Hub zum Geben des Signals in Betracht kommt, so ergiebt sich unter der Annahme, dass:

1. die Längenausdehnung von Stabeisen bei der Wärmezunahme von 0 bis 100 Grad Celsius $^1/_{812}$ beträgt
2. der Drahtzug 1000 Meter lang ist
   a) für die grösste in Deutschland anzunehmende Temperaturdifferenz von — 20 Grad bis + 40 Grad Celsius also für 60 Grad Differenz ein Längenunterschied von $\frac{1000 \cdot 60 \cdot 1000}{812 \cdot 100} = 738$ Millimetern;
   b) unter der Annahme, dass noch eine Vorrichtung in dem Drahtzuge angebracht ist, welche gestattet, dass etwa von Woche zu Woche die Länge des Drahtzuges noch regulirt werden kann, dass also etwa 25 Grad Celsius durch den Compensations-Apparat auszugleichen verblieben, so erhält man schon einen Längenunterschied von $\frac{1000 \cdot 25 \cdot 1000}{812 \cdot 100} = 308$ Millimetern;
   c) würde die unter b angedeutete Vorrichtung sogar täglich benutzt, so ergiebt sich bei einer Temperaturdifferenz von 15 Grad Celsius, welche im Frühjahr und Herbst häufig vorkommen kann, ein Längenunterschied von $\frac{1000 \cdot 15 \cdot 1000}{812 \cdot 100} = 185$ Millimetern.

Ist man aber gezwungen, täglich oder nur wöchentlich den Drahtzug durch andere Mittel nachzureguliren, dann geht der Werth eines Compensations-Apparates verloren, im andern Falle jedoch verliert der die Signale zu bedienende Wärter die Sicherheit, ob das Vorsignal auch wirklich steht oder nicht; denn wenn der Draht im Winter einmal Nachts an einer Stelle festgefroren sein würde, oder er hätte sich durch einen misslichen Zufall irgendwo festgehängt, so würde der Wärter sich damit zufrieden geben, dass die Zugvorrichtung sich nicht weiter bewegen lasse und er wird annehmen, die Temperatur habe den Draht soweit verkürzt.

Alle diese Uebelstände kommen bei der Anordnung mit den Lange'schen Patent-Compensations-Apparaten in Wegfall.

Hier hat man einen stets durch das Compensations-Gewicht gespannten Draht, in welchen die Schiene von doppelt V förmigem Querschnitt eingeschalten ist. Die Schiene spielt je nach der Temperatur in ihren Führungsrollen frei hin und her. Soll das Signal gegeben werden, so erfasst der auf der Schiene befindliche Reiter mit seinen 2 Klemmrollen diese an der Stelle, wo sie gerade steht und bewegt den Zugdraht um eine ganz bestimmte Länge nach dem Wärter hin. Da diese Länge sehr leicht ein für allemal so abgepasst werden kann, dass sie gerade genügt, das Vorsignal umzustellen, so bleibt der Hub am Zughebelapparat stets absolut unabhängig von den Temperatur-Differenzen. Nur ist es wünschenswerth, den Lange'schen Apparat gleich hinter das Bahnhofs-Abschluss-Signal zu setzen, damit der Draht, welcher dies mit dem ersteren verbindet, nicht so lang wird, dass seine Längen-Differenzen merkbar werden könnten.

Einen welteren Vortheil bietet aber noch der Lange'sche Apparat, nämlich den, dass die damit verbundenen Signale sich aus dem Grunde leicht ziehen lassen, weil das Compensationsgewicht in der Richtung des Zuges liegt und mit ziehen hilft.

Die Anordnung des Drahtzuges mit dem Zughebelapparat nach Fig. 1 und einem Lange'schen Patent-Compensations-Apparat dicht hinter dem Bahnhofs-Abschluss-Telegraphen dürfte sonach am empfehlenswerthesten sein.

Schreiber dieses hat an der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn bei vielen Bahnhöfen gerade diese Art der Compensation angewendet und erfüllt dieselbe überall ihren Zweck tadellos.

Auf dem Bahnhof Gröbers, welcher ziemlich in der Mitte einer S förmigen Curve liegt und wo ausserdem die Bahn in der Richtung von Leipzig nach Halle eine Neigung von 1:427 hat, sind nach beiden Seiten hin Vorsignale nördlich in einer Entfernung von 1600 Metern, südlich in einer solchen von 1400 Metern aufgestellt.

In jeden Drahtzug dieser Vorsignale, welche je durch einen Zughebelapparat nach Fig. 1 bewegt werden, ist ausser dem Bahnhofs-Abschlusstelegraphen, der in einer Entfernung von ca. 400 Metern steht, noch ein Nachahmungs-Telegraph (Affe) in einer Entfernung von 800 bis 900 Metern eingeschaltet und alle Drähte werden durch Lange'sche Apparate compensirt, so dass durch ein einmaliges Umlegen des Hebels 3 Signale zugleich bewegt werden.

Bereits seit längerer Zeit sind diese Signale dem Betriebe übergeben, doch ein Versagen der Vorrichtungen bis jetzt nicht beobachtet worden.

Hieraus ist durch ein practisches Beispiel bewiesen, dass an solchen Stellen, wo bisher bei einzelnen Bahnverwaltungen zum Ziehen der Signale noch einfache Hebel ohne Compensation zur Verwendung kamen, mit Vortheil gleich hinter diesen der Lange'sche Compensations-Apparat ohne grosse Kosten eingeschaltet werden kann und auf diese Weise eine sehr sicher wirkende und billige Compensation erzielt wird. Bei der grossen Einfachheit des Lange'schen Patent-Apparates dürfte es sogar anzurathen sein, gleich bei Neubeschaffung von Signal-Zughebel-Apparaten die zuletzt beschriebene Anordnung zu wählen.

Schliesslich sei an dieser Stelle noch erwähnt, dass im «Organ 31. Jahrgang 1876. IV. Heft» ein von dem Oberingenieur und Werkstätten-Vorsteher der Oesterreichischen Nordwestbahn Herrn Stockhammer erfundener Compensations-Apparat mit

den Büssing'schen und Lange'schen Constructionen verglichen wurde.

Aus der vorstehenden Abhandlung dürfte es klar ersichtlich sein, dass der Stockhammer'sche Apparat in die zuerst beschriebene Gattung von Compensations-Apparaten gehört, bei welchen das Ende des Zugdrahtes zwischen Wärter und Bahnhofs-Abschluss-Telegraph compensirt werden soll, somit der Wärter selbst an den Apparat herantreten muss, um das Signal geben zu können. Zudem kann bei Anwendung dieses Apparates, welcher den Zugdraht auch wieder loslässt, wenn das Signal auf »Freie Fahrt« steht, die weiter oben erwähnte Hauptbedingung nicht erfüllt werden, dass die Signale beim Loslassen oder Reissen des Drahtes von selbst auf »Halt« zurückfallen, es müssten denn das Compensationsgewicht und das am Signal incl. des Eigengewichtes des Signalarmes gleich sein. Ist das aber der Fall, so kann sich leicht durch eintretende, niedere Temperatur und Verkürzung des Drahtzuges das Signal ohne Zuthun des Wärters von selbst stellen. Auch die Anwendung von Gummiringen und die Art und Weise, wie der Zugdraht festgeklemmt wird, dürfte unglücklich gewählt sein.

Die oben beschriebenen Apparate, in Fig. 1 und 2 dargestellt, wirken jedenfalls zuverlässiger und sind einfacher, somit auch billiger. Da aber der Büssing'sche und Lange'sche Compensations-Apparat durchaus einen anderen Zweck hat, als der Stockhammer'sche, so kann Letzterer mit den beiden Ersteren in keiner Weise verglichen werden und kann auch jene beiden nicht ersetzen.

Buckau-Magdeburg, im September 1876.

Zur Abhandlung über Spurkranzrillen in den Ausweichungen von W. Semmelroth. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Jahrgang 1876 Heft II.

Vom Ingenieur **Kopka** in Magdeburg.

(Hierzu Fig. 10—14 auf Taf. A.)

Der Abhandlung liegt von vornherein ein Irrthum zu Grunde. Es wird nämlich versucht das Minimum und das Maximum der Spurkranzstärke auf zwei constante Zahlen 23,5 und 34mm zurückzuführen. Mit diesen Constanten wird dann weiter operirt und Verfasser gelangt zu Gleichungen, deren Unrichtigkeit sich leicht erkennen lässt.

So führt z. B. die Gleichung für die Rillenweite Seite 48:

$$1435 - (1357 + 23{,}5) = 55{,}5$$

zu dem Resultat, dass hierbei die Räder mit 31mm Spielraum laufen und den Maximal-Spielraum von 25mm überschreiten, denn bei der als constant angenommenen Minimal-Spurkranzstärke von 23,5mm und bei dem inneren Räderspurmaass von 1357 beträgt der Spielraum

$$1435 - (1357 + 2.\ 23{,}5) = 31^{mm}$$

Ebenso führt die Gleichung für die Minimal-Spurkranzrille S. 49,

$$1435 - (1363 + 34) = 38^{mm}$$

zu dem Resultat, dass hier die Räder nur mit 4mm Spielraum laufen würden, statt mit 10mm — denn bei der als constant angenommenen Maximal-Spurkranzstärke von 34mm und dem inneren Räderspurmaass von 1363mm beträgt der Spielraum:

$$1435 - (1363 + 2.\ 34) = 4^{mm}.$$

Der Irrthum liegt darin, dass bei der ersten Gleichung ein mit dem inneren Abstande von 1357mm auf die Achse gekeiltes Räderpaar nach der Vorschrift niemals bis auf 23,5 Spurkranzstärke ablaufen darf, sondern nur bis auf

$$\frac{1435 - 1357 - 25}{2} = 26\,{}^1\!/_2{}^{mm}$$

und, dass bei der zweiten Gleichung einem mit 1363mm Innen-Abstand auf die Achse gekeilten, neuen Räderpaare nicht 34mm Spurkranzstärke, sondern nur

$$\frac{1435 - 1363 - 10}{2} = 31^{mm}$$

Spurkranzstärke gegeben werden darf.

Die Spurkranzstärke K ist, wenn s die Spurweite, s_1 das innere Räderspurmaass bedeutet:

I. $K = \frac{s - s_1 - 10}{2}$ für neue Reifen und

II. $K = \frac{s - s_1 - 25}{2}$ für abgenutzte Reifen, und daher, da s_1 Werthe von 1357 bis 1363 annehmen kann, keine constante Zahl. Da ferner für K zwei Gleichungen bestehen, so giebt es für K nicht, wie vom Verfasser angenommen, 2 Grenzwerthe, sondern 4 solcher Grenzwerthe, mit denen er hätte weiter operiren müssen.

Zu diesen Grenzwerthen gelangt man, indem man in die Gleichung I. und II. für s_1 die Werthe 1357 und 1363 substituirt, dies giebt:

Spurkranzstärke

für neue Reifen
$$K_I = \frac{1435 - 1363 - 10}{2} = 31^{mm}$$
$$K_{II} = \frac{1435 - 1357 - 10}{2} = 34^{mm}$$

für alte Reifen
$$K_{III} = \frac{1435 - 1363 - 25}{2} = 23\,{}^1\!/_2{}^{mm}$$
$$K_{IV} = \frac{1435 - 1357 - 25}{2} = 26\,{}^1\!/_2{}^{mm}$$

Aus den in den technischen Vereinbarungen festgesetzten Grenzen von 1363mm und 1357mm für den inneren Radabstand und aus den festgesetzten Spielräumen von 10mm für neue und von 25mm für alte Reifen, folgt:

1. Neue Räder, die mit 1363mm innerem Radabstande auf die Achse gekeilt sind, müssen 34mm Spurkranzstärke haben.

   Solche die mit 1357mm innerem Radabstande aufgekeilt sind, dürfen bis auf $26\,{}^1\!/_2{}^{mm}$ Spurkranzstärke ablaufen.

2. Alte Räder die mit 1363^{mm} innerem Radabstande aufgekeilt sind, dürfen nur bis auf 23½^{mm} Spurkranzstärke ablaufen.

Solche dagegen, die mit 1357^{mm} innerem Radabstande aufgekeilt sind, dürfen nur bis auf 26½^{mm} Spurkranzstärke ablaufen.

Es ist daher vorschriftswidrig, wenn Räder mit 34^{mm} Spurkranzstärke mit 1363^{mm} innerem Radabstande auf die Axe gekeilt sind, wie Verfasser annimmt, und ebenso ist es vorschriftswidrig, wenn man Räder, die mit 1357^{mm} innerem Radabstand aufgekeilt sind bis auf 23½^{mm} Spurkranzstärke ablaufen lassen wollte. Für solche vorschriftswidrig gekeilten Räder, lässt sich eine für alle Fälle passende Rillenweite nicht finden.

I. Minimum der Spurrillenbreite.

Für vorschriftsmässig gekeilte Räder beträgt sie:

$$\chi = \frac{s - s_1 + 1}{2}^{mm}$$

wenn 1 den vorschriftsmässigen Spielraum zwischen Radreifen und Schienen bedeutet.

Vermerk: Es ist nämlich wenn r die Radreifendicke bezeichnet

$$\chi = r + 1 \text{ oder da}$$

$$r = \frac{s - s_1 - 1}{2}$$

$$\chi = \frac{s - s_1 + i}{2}$$

Da s_1 zwei Grenzwerthe, nämlich 1357 und 1363 hat, so folgen daraus auch 2 Grenzwerthe für χ, nämlich

$$I\ \chi = 36 + \frac{1}{2}^{mm}$$

$$\chi = 39 + \frac{1}{2}^{mm}$$

Es dreht sich nun Alles um die Frage, welcher Werth für 1 (Spielraum) anzunehmen sei. Hält man sich an die durch die Vereinbarungen gegebenen Grenzwerthe von 10 resp. 25^{mm}, so erhält man für die Rillenbreite die Werthe:

$\chi_1 = 41^{mm}$
$\chi_2 = 44^{mm}$
$\chi_3 = 48\frac{1}{2}^{mm}$
$\chi_4 = 51\frac{1}{2}^{mm}$.

Bei 41^{mm} Rillenbreite wäre:

1. Der Spielraum eines abgelaufenen mit 1363^{mm} aufgekeilten Rades
   $41 - 23\frac{1}{2} = \ldots 17\frac{1}{2}^{mm}$.
2. Eines solchen mit 1357^{mm} aufgekeilten Rades
   $41 - 26\frac{1}{2} = \ldots 14\frac{1}{2}^{mm}$.
3. Der Spielraum eines mit 1363^{mm} aufgekeilten neuen Rades
   $41 - 31 = \ldots 10^{mm}$.
4. Eines solchen mit 1357^{mm} aufgekeilten Rades
   $41 - 34 = \ldots 7^{mm}$.

Bei 44^{mm} Spurrillenbreite wäre:

1. Der Spielraum eines abgelaufenen mit 1363^{mm} aufgekeilten Rades
   $44 - 23\frac{1}{2} = \ldots 20\frac{1}{2}^{mm}$.
2. Eines solchen mit 1357^{mm} aufgekeilten Rades
   $44 - 26\frac{1}{2} = \ldots 17\frac{1}{2}^{mm}$.
3. Der Spielraum eines mit 1363^{mm} aufgekeilten, neuen Rades =
   $44 - 31 = \ldots 13^{mm}$.
4. Eines solchen mit 1357^{mm} aufgekeilten Rades =
   $44 - 34 = \ldots 10^{mm}$.

Bei 48½^{mm} Spurrillenbreite wäre der Spielraum:

ad 1. $48\frac{1}{2} - 23\frac{1}{2} = 25^{mm}$.
ad 2. $48\frac{1}{2} - 26\frac{1}{2} = 22^{mm}$.
ad 3. $48\frac{1}{2} - 31 = 17\frac{1}{2}^{mm}$.
ad 4. $48\frac{1}{2} - 34 = 14\frac{1}{2}^{mm}$.

Bei 51½^{mm} Spurrillenbreite wäre der Spielraum:

ad 1. $51\frac{1}{2} - 23\frac{1}{2} = 28^{mm}$.
ad 2. $51\frac{1}{2} - 26\frac{1}{2} = 25^{mm}$.
ad 3. $51\frac{1}{2} - 31 = 20\frac{1}{2}^{mm}$.
ad 4. $51\frac{1}{2} - 34 = 17\frac{1}{2}^{mm}$.

Die Annahme einer 51½^{mm} breiten Spurrille führt auf einen Spielraum von 28^{mm} für die abgenutzten Radreifen, bei $s_1 = 1363$, während bei 41^{mm} Rillenbreite der Spielraum für die neuen Reifen bei $s_1 = 1357$ nur 7^{mm} beträgt und kleiner ist als das für das freie Gleis vorgeschriebene Minimal-Maass von 10^{mm}. Eine Spurrille von 51½^{mm} ist daher breiter als nöthig, eine solche von 41^{mm} dagegen entspricht nicht dem §. 161 der »Technischen Vereinbarungen« und ist um 2½^{mm} schmaler als vorgeschrieben.

Von den 4 Werthen χ_1 bis χ_4 können daher nur die Werthe 44^{mm} oder 48½^{mm} das Minimum der Spurrillenbreite repräsentiren.

Die Spurrille muss nun — da im geraden Gleise ein Spielraum von 25^{mm} gestattet ist — wenn nicht ein Schlag beim Durchfahren der Rille erfolgen soll, jedenfalls so breit sein, dass ein mit 25^{mm} Spielraum im Hauptgleise anlaufendes Rad denselben auch in der Spurrille vorfindet.

Bei 44^{mm} Rillenbreite findet aber ein im Geleise mit 25^{mm} Spielraum anlaufendes Rad in der Rille nur einen Spielraum von 20½^{mm} vor, während bei 48½^{mm} Rillenbreite der Spielraum von 25^{mm} noch vorhanden ist.

Aus diesem Grunde ist das Minimum der Spurrillenbreite auf 48½ oder rot. 49^{mm} anzunehmen.

II. Zwangsrille.

Die Bestimmung der Breite der Spurrille erfolgte unter der Voraussetzung, dass das normale Spurmaass $s = 1435^{mm}$ durch die beiden Schieneuträge a und b (Fig. 10 Taf. A) beim Durchfahren der Rille inne gehalten und begrenzt werde.

In dem Falle (Fig. 11, Taf. A) wo dieses nicht stattfindet, wie z. B. bei den Herzstücken zwischen der Zungenspitze und dem Kreuzungspunkte der Herzstück-Rillen, muss das Spurmaass s durch eine Zwangsschiene aufrecht gehalten resp. begrenzt werden.

Die Maximal-Breite der Zwangsrille z ergiebt sich, wenn d max. die dem inneren Spurmaasse s_1 entsprechende grösste zulässige Spurkranzstärke bezeichnet aus der Gleichung:

$$z = s - s_1 - d\ max.$$

Da für s_1 zwei Grenzwerthe existiren, so giebt es auch für z zwei Werthe, nämlich:

$$z = 1435 - 1363 - 31 = 41^{mm}$$
$$z_1 = 1435 - 1357 - 34 = 44^{mm}.$$

Hieraus folgt nun:

I. Bei 41^{mm} Zwangsrillen-Breite kann ein mit 1363^{mm} aufgekeilten Räderpaar sich höchstens bis zur Fahrkante der Schiene h verschieben und gelangt daher ohne Gefahr über die führungslose Strecke e f Fig. 11, denn es ist, wenn s_{11} den Abstand der als Leitlinie dienenden Kante der Zwangsschiene von der Fahrkante der Schiene b b_1 resp. von der Herzstückspitze, und s_0 der Abstand des Fahrkreises des einen Rades von der Fahrkante der anderen Schiene, bedeutet — da die Reifendicke 31^{mm} beträgt:

$$s_{11} = 1363 + 31 = 1394^{mm}$$
$$s_0 = 1363 + 31 + 41 = 1435^{mm}$$

d. h. = dem normalen Spurmasse s.

II. Wird dieselbe 41^{mm} breite Rille mit $s_{11} = 1394^{mm}$ von einem mit 1357^{mm} aufgekeilten Räderpaare durchfahren, so kann sich dasselbe nicht bis an die Schiene h vorschieben, sondern wird um 3^{mm} davon ab und nach der Zwangsschiene zurückgezogen, denn es ist

$$s_{11} = 1394$$
$$s_0 = 1357 + 34 + 41 = 1432^{mm}$$

also um 3^{mm} kleiner als das Normalspurmaass s von 1435^{mm}.

In diesem Falle wird die führungslose Strecke e f obenfalls gefahrlos durchfahren.

III. Bei 44^{mm} Zwangsrillenbreite kann ein mit 1357^{mm} aufgekeiltes Räderpaar sich höchstens bis zur Fahrkante der Schiene h verschieben, und passirt gefahrlos die Strecke e f, denn es ist

$$s_{11} = 1357 + 34 = 1391^{mm}$$
$$s_0 = 1357 + 34 + 44 = 1435^{mm}$$

also = dem normalen Spurmaasse.

IV. Wird dieselbe 44^{mm} breite Zwangsrille mit $s_{11} = 1391\frac{1}{2}^{mm}$ dagegen von einem mit 1363^{mm} aufgekeilten neuen Räderpaare durchfahren, so kann der Fahrkreis desselben sich um 3^{mm} über die Schiene b hinaus verschieben und folglich um 3^{mm} entgleisen, denn es ist

$$s_{11} = 1391$$
$$s_0 = 1363 + 31 + 44 = 1438^{mm}$$

also um 3^{mm} grösser als das normale Spurmaass von 1435^{mm}.

Bei 44^{mm} Zwangsrillen-Breite ist daher volle Fahrsicherheit vorhanden.

Bei 44^{mm} Zwangsrillen-Breite dagegen nicht ganz.

Thatsächliche Entgleisungen werden in dem Falle ad 4 dadurch verhütet, dass die Flanken der Zunge an Stelle der Zwangsschiene funktioniren, und die Achse um 3^{mm} zurückweisen.

Die Wahl zwischen einer 41^{mm} breiten und einer 44^{mm} breiten Zwangsrille hängt also davon ab, in wie weit der vorstehend nachgewiesene Rückstoss durch die Zungenflanke statthaft ist.

In Fig. 12 auf Taf. A ist dieser bei ganz neuen mit 1363^{mm} aufgekeilten Rädern vorkommende Fall näher dargestellt, und es ist aus der Figur leicht zu ersehen, dass wenn der Fahrkreis des Rades die mathematische Zungenspitze a um 3^{mm} verfehlt, und die Zunge, wie gewöhnlich über die mathematische Spitze hinaus verlängert ist, der Rücken a h, an irgend einer, von seiner Neigung abhängigen Stelle χ mit der inneren Fläche des Radreifens zusammentreffen und den qu. Rückstoss bewirken muss.

Wenn in der Berechnung ad IV dieser Rückstoss mit in Betracht gezogen werden soll, so ist zu berücksichtigen, dass hierbei der Fahrkreis des Rades von f nach χ verlegt wird, und es ist alsdann:

V. $s_{11} = 1391^{mm}$
$s_0 = 1363 + 28 + 44 = 1435^{mm}$

d. h. = dem normalen Spurmaasse.

Vermerk: Dieser Rückstoss lässt sich ganz vermeiden, wenn man bei 44^{mm} Rillenbreite das Spurmaass bis auf 1438^{mm} erweitert. s_{11} wird alsdann $= 1394^{mm}$.

Erweiterte Spurrillen.

Nach dem Vorangehenden muss die Spurrille, wenn sie nicht als Zwangsrille fungirt, eine Breite von mindestens 49^{mm} haben.

Eine grössere Breite ist nicht nur zulässig, sondern unter Umständen, wie z. B. bei den Wege-Uebergängen, sogar geboten.

Das Maass dieser Verbreitung entzieht sich der mathematischen Berechnung und ist mehr Erfahrungssache.

Es beträgt 5 bis 16^{mm}.

Für die verschiedenen im Eisenbahn-Oberbau vorkommenden Rillen ergiebt sich nun:

1. Die Spurrillenbreite in den Herz — und Kreuzungsstücken $= 49^{mm}$.
2. Die Breite der Zwangsrille im geraden Gleis gegenüber der führungslosen Strecke e f im Herzstücke (Zungenspitze bis Kreuzungspunkt der Herzstückrillen) = 41 oder 44^{mm}.

   Das grössere Maass von 44^{mm} mit $s_{11} = 1391$ ist hier vorzuziehen, weil bei der Fahrt im geraden Gleis der Fall ad IV nur geringe Wahrscheinlichkeit hat, der event. eintretende Rückstoss unschädlich ist und bei einer weiten Rille der Einfluss zufällig hineingerathender fremder Körper geringer wird.
3. Breite der Zwangsrille im abgezweigten Gleis gegenüber der führungslosen Strecke e f im Herzstücke 41^{mm}.

   Mit $s_{11} = 1394^{mm}$.

   Das grössere Maass von 44^{mm} ist hier unzulässig, weil zufolge des neuerdings nachgewiesenen festen Anlegens der Vorder- und Hinterräder an den äusseren Schienenstrang — auch über die Curve hinaus — die Achse das Bestreben hat, mit dem äusseren Rade gegen die Zungenspitze zu laufen, der Fall ad IV daher fast bei jeder Fahrt eintreten und der obnehin schwache Rücken a h der Spitzenverlängerung sich sehr bald abnutzen muss.
4. Breite der Rille neben der Zwangsschiene auf den Strecken h e und f b_1, Figur 11 am Einlauf 49^{mm}, an den Enden bei e und f = 41 resp. 44^{mm}.

Auf den Strecken b e und f b_1 ist der Schienenstrang b b_1 durch die Fahrkanten des Herzstückes ersetzt.

Die Rille trägt daher hier nicht mehr den Character einer Zwangsrille, sondern nimmt denselben erst bei e resp. f an.

Dem entsprechend müssen sie mit 49mm beginnen und mit 41 resp. 44mm auslaufen.

Die Zwangsschienen würden hiernach eine gekrümmte Form, Fig. 13 und 14, Taf. A annehmen.

5. Rilleubreite an der Wurzel der Weichenzunge 49 + 5 bis 7mm = 54—56mm.
6. Rilleubreite bei den Wege-Uebergängen = 67mm.

Die Fahrverhältnisse in den Kreuzungsstücken sind complicirter als die in den Herzstücken und dürfen die vorstehenden Zahlen für Zwangsrillen nicht ohne Weiteres auf Erstere bezogen werden.

Magdeburg, im März 1876.

Ueber die Haltbarkeit der Eisenbahnschienen.

Von Ingenieur Dr. Bährig in Hannover.

(Hierzu Fig. 9 auf Taf. A.)

Die jetzige höhere Entwickelung der Stahlfabrikation, besonders des Bessemer- und des Siemens-Martin-Processes, welche beide auf Massenfabrikation gerichtet sind und zugleich billige Herstellung des Stahls gestatten, hat es ermöglicht, Stahl zur Schienenfabrikation in ausgedehnter Weise anzuwenden. Und indem die Stahlschienen alle Bedingungen guter Schienen (Homogenität, Härte und Stärke) erfüllen, so wird die Anwendung von Eisenschienen eine mehr und mehr beschränkte, obwohl auch deren Fabrikation in den letzten Jahren vervollkommnet ist und weitere Verbesserungen derselben noch gegenwärtig angestrebt werden.

Von jenen Vervollkommnungen ist das Härten der Eisenschienen zu erwähnen, welches in Englaud angewandt ist; die gehärteten Schienen sollen eine Lebeusdauer von ungefähr 20 Jahren besitzen. Aber schon beim Process des Härtens zeigt sich die mangelnde Homogenität der aus Paqueten gewalzten Schieuen, indem der Process die Schweissfugeu der Schienen lockert, zum Theil öffnet.

Die neueste Vervollkommnung der Stabeisen- resp. Schieuenfabrikation besteht in der Anwendung rotirender Puddelöfen, nach Crampton's Princip, welche, wie die Stahlprocesse, die Erzeugung eines homogenen Metalles anstreben und auch bis zu einem gewissen Grade erreicht haben. Eine nähere Beschreibung der anderen Vortheile, welche diese Oefen vor den gewöhnlichen Puddelöfen besitzen, würde hier zu weit führen; ich will nur noch bestätigen, dass die rotirenden Oefen ein besseres Schmiedeeisen, selbst aus geringen Sorten Roheisen darstellen, als in gewöhnlichen Puddelöfen aus guten Roheisenqualitäten meistens erfolgt und dass ausserdem die rotirenden Oefen bedeutend billiger arbeiten als die bisherigen Puddelöfen.

Die rotirenden Oefeu produciren grosse Luppen, welche gehämmert und danach erhitzt nochmals gehämmert werden. Ein noch mehrmaliges Hämmern scheint die Qualität des Eisens nicht wesentlich zu verbessern. Die gehämmerten Luppen werden dann in einer Hitze zu fertiger Waare resp. Schiene ausgewalzt.

Es ist einleuchtend, dass diese aus einem soliden Stück gewalzten Schienen eine grössere Homogenität besitzen müssen, als jene Schienen, welche aus durch einzelne Stäbe zusammengesetzten Paqueten hergestellt sind, aber dennoch werden Stahlschienen noch grössere Homogenität besitzen, da Stahl bei seiner Production in vollkommen flüssigem Zustand sich befindet. Und jene aus einem Stück (homogenen) Eisen gewalzte Schienen werden immer noch einer künstlichen Härtung bedürfen, um in dieser Eigenschaft den Stahlschienen annähernd zu gleichen.

Trotzdem nun die genannten physikalischen Eigenschaften des Stahls und Eisens jedem Techniker bekannt sind und auch anerkannt wird, dass jene Eigenschaften die Haltbarkeit der Schienen bedingen, so herrschen doch noch hier und da Zweifel über die Vorzüge der Stahlschieuen vor Eisenschienen.

Es folgen deshalb hier einige Erfahrungen über die Haltbarkeit verschiedener Eisen- und Stahlschienen, welche zum Theil einem Berichte des Mr. Frvd. J. Siade an die Amerikanische Gesellschaft der Civil-Ingenieure *) entnommen sind.

Bei einem Vergleich der Haltbarkeit verschiedener Schienen müssen selbstverständlich die verschiedenen Umstände berücksichtigt werden, unter welchen die Abnutzung stattfand. Und es ist nicht allein die mehr oder weniger grosse Belastung, welche auf den Schienen geführt wird und die mehr oder weniger grosse Geschwindigkeit, mit welcher die Züge fahren, welche die grössere oder geringere Abnutzung der Schienen bedingen, auch die Befestigung der Schienen, das Profil, die Curven der Bahnlinie, und selbst die Art der Kiesbettung üben einen grossen Einfluss auf die Dauer der Schienen. Es sollte ferner die Stärke des Schieneuprofils stets nach Massgabe des Gewichts, mit welchem das einzelne Rad auf die Schieneu drückt, projectirt werden, und weniger in Rücksicht auf die über die Schienen geführte Gesammtlast, denn Locomotiven, deren Gewicht auf den Triebrädern im Verhältniss zur Stärke des Oberbaues ungebührlich gross ist, werden ohne Zweifel die Schienen rascher abnutzen, als wenn ein richtiges Verhältniss dabei beobachtet ist.

Mr. Slade theilt zunächst einige von Mr. R. Price Williams gemachte Erfahrungen von auf der Lancashire und Yorkshire Eisenbahn in England gelegten Schienen mit. Letztere, bestehend in vier auf verschiedenen Eisenwerken angefertigten Sorten, waren nebeneinander an verschiedenen Stellen der genannten Bahn gelegt. Die Erfahrungsresultate sind in folgen-

*) Engineering, 16. und 30. Juni und 14. Juli 1876.

den Posten zusammengestellt, und zeigt die erste Zusammenstellung die Dauer derselben Schienensorten an verschiedenen Punkten der Bahnlinie und die zweite Zusammenstellung die Dauer verschiedener Schienen an denselben Punkten der Bahn. Eine Vergleichung beider Zusammenstellungen ergicht eine grosse Verschiedenheit in der Tonnenzahl (Belastnng), welche dieselben Schienen an verschiedenen Stellen der Bahn trugen und dass ein geringerer Unterschied in der Haltbarkeit verschiedener an denselben Stellen der Bahn gelegten Schienen stattfindet.

So stehen die relativen Belastungen jener 4 Schienensorten in folgendem Verhältniss;

Bahnstelle, an welcher die Schienen gelegen hatten	Schienen-Sorte			
	Crewe	Beale (Kesselblechqualität)	Thorney-croft („best")	Thorney-croft (Holzkohlenkopfschienen)
Liverpool	1	1,49	2,14	3,06
Bolton	1	1	1	1,42
Hunt's Bank . .	1	1	1,82	2.45
Wigan	1	1,20	1,40	1,62
Durchschnitt .	1	1,17	1,59	2.14

während sich beim Vergleich derselben Schienen ans verschiedenen Localitäten das folgende Verhältniss herausstellt:

Schienen-Sorte	Liverpool	Bolton	Hunt's Bank	Wigan
Thorneycroft (Holzkohlen-Kopfschienen) . . .	1	1,52	2,29	2,10
Thorneycroft („best") .	1	1,53	2,53	2,60
Beale's Kesselblechqual.	1	2.20	2	3,21
Crewe	1	3.29	8	4
Durchschnitt .	1	2,13	2,45	2,98

Und die Uebersichten ergeben, dass die Haltbarkeit der schlechtesten Schiene zu der besten sich wie 1 : 2,14 verhält, während die Haltbarkeit derselben Schienensorte an verschiedenen Stellen der Bahnlinie nahezu in dem Verhältniss von 1 : 3 sich befindet. Auch beweisen diese Zahlen, dass man die Umstände, unter welchen die Schienen im Gebrauch sind, kennen muss, um über die Dauer verschiedener Schienensorten einen richtigen Versuch anstellen zu können. Und ebenso ergieht sich daraus, dass die Erfolge mit wenigen Proheschienen, welche an eine bestimmte Stelle der Bahn gelegt sind, um einer häufigen und sorgfältigen Beobachtung nnterworfen zu werden, keinen richtigen Schluss anf die Durchschnittsdauer der Schienen einer ganzen Bahn zulassen.

Um diese Irrthümer zu vermeiden, sind die folgenden Resultate aus einem Vergleich der Durchschnittsdauer der Schienen einer ganzen Bahn gezogen.

Mr. Slade hat dahei angenommen, dass der abnutzende Effect der auf den Schienen geführten Last der Geschwindigkeit derselben proportional ist; znm Vergleich redncirt man deshalh jene Last anf Tonnen, welche pro Meile in der Stunde bewegt werden, indem man jede Bewegungslast mit der Geschwindigkeit multiplicirt, mit welcher sie geführt wird. Diese Annahme ist vielleicht nicht vollkommen richtig; es ist vielmehr anzunehmen, dass die Abnutzung durch den Stoss mit dem Quadrat der Geschwindigkeit im Verhältniss steht. Jene allein durch Reibnng veranlasste Abnutzung ist indessen wahrscheinlich von der Geschwindigkeit ganz nnd gar unabhängig, und indem beide Kräfte anf die Abnutzung der Schienen in unbekanntem Verhältnisse wirken, so wird die ohige Annahme, dass die Abnutzung in directem Verhältniss zur Geschwindigkeit steht, kein grosser Irrthum sein.

Bei Ausfüllung des betreffenden Diagramms ergieht sich, dass die Linien, welche die Abnutzung der Schienen anzeigen, im Allgemeinen die Richtung einer nmgekehrten Curve, beinahe symetrisch an jeder Seite von dem Punkte annehmen, an welchem die Abnutzung 50 % der gesammten Schienen betragen hat, oder in andern Worten, dass ebenso viele Schienen durch eine geringere Befahrung abgenutzt werden als durch eine grössere nnd nmgekehrt. Der Neigungswinkel dieser Curven hängt davon ah, oh die Beschaffenheit der Schienen eine mehr oder weniger gleichartige ist. Wenn alle Schienen ganz gleiche Beschaffenheit besässen, so würden alle gleichzeitig abgenutzt werden nnd statt der Curve eine verticale Linie entstehen.

Die Haltbarkeit der Schienen ist deshalh in den folgendeu Versuchen durch den Verkehr gemessen, welcher genügte, um 50 % der gelegten Schienen abzunutzen.

Die Figuren beziehen sich auf die Haltbarkeit der auf der Philadelphia, Wilmington nnd Baltimore Eisenbahn gelegten Schienen, über welche letztere vom Ingenieur jener Bahn, Mr. Fuller, die genauesten Nachweise geführt sind. Jede dort gelegte Schiene ist seit längeren Jahren numerirt und ein Verzeichniss geführt über den Tag und die Stelle, an welchem die Schiene gelegt resp. ausgewechselt ist. Von diesen Anfzeichnungen ist dann jährlich eine Zusammenstellung des Procentsatzes einer jeden Schienenlieferung gemacht, welcher sich noch anf der Strecke befindet, und eine Reihe dieser Zahlen für eine Anzahl von Jahren haben die Anfertigung eines Diagramms (Fig. 9 Taf. A) über die erfolgte Schienen-Auswechslung ermöglicht.

Der anf der genannten Bahn stattfindende Verkehr besteht vorzugsweise in Personenzügen mit grosser Geschwindigkeit und der Verkehr zwischen Philadelphia und Wilmington ist beträchtlich schwerer als der anf der Strecke zwischen Wilmington und Baltimore; 13 Meilen der letzteren sind ausserdem nur einfaches Gleis.

Das Gesammtgewicht der Personenzüge beträgt etwa $^1/_4$ desjenigen der Güterzüge. Die Geschwindigkeit der ersteren ist zu 25 Meilen angenommen und diejenige der Güterzüge zu 15 Meilen.

Die Personenwagen sind schwer; ein 8rädriger Wagen wiegt 36,000 Pfd., ein 12rädriger 58,000 Pfd. und das letztere Gewicht haben auch die Schlafwagen. Das Gewicht einer Locomotive und Tender beträgt im Durchschnitt 100,000 Pfd. und das anf den Locomotiv-Triebrädern ruhende Gewicht etwa 40,000 Pfd.

Die grösste Steigung der Bahn beträgt 45 Fuss nnd der Radius der kleinsten Curve 1500 Fnss. Der zur Bettnng verwandte Kies ist gut drainirt aber von geringer Qualität und Quantität. Die Verbindungen des Oberhanes sind gut und stets in Ordnng gehalten; die Schienen sind durch Laschen verbunden.

Zum folgenden Vergleich dienen 4 auf der Bahn befindliche Schienensorten und zwar ist die eine Sorte von sehr geringer Qualität, zwei Sorten sind vom besten Schieneneisen angefertigt und die vierte Sorte hat Köpfe und Puddelstahl. Alle diese Schienen sind von dem Vignoles-Profil und wiegen 60 Pfd. pro Yard; diejenigen von Eisen sind mit A, B und C bezeichnet.

Die zum Vergleich dienenden Quantitäten sind die folgenden:

A	4668 Schienen
B	1857 «
C	5848 «
Stahlkopfschienen . .	3753 Stück.

Die Zahl der Millionen Tonnen, welche auf jeder Sorte der Eisenschienen pro Stunde und Meile geführt sind und wodurch 50 % der Schienen abgenutzt wurden, sind die folgenden:

	Millionen	Verhältniss
A	218	1,40
B	196	1,26
C	156	1,00

Bei den zugefügten Verhältnisszahlen ist die geringste Schienenqualität mit 1 bezeichnet.

Die Belastung der Stahlkopfschienen kann nicht mit Genauigkeit angegeben werden, indem bis jetzt nur 7 % dieser Schienen abgenutzt sind. Dieselben können deshalb mit den Eisenschienen nur auf die Weise verglichen werden, dass man für jene die Procentsätze ausmittelt, welche bei der bisherigen Beanstung der Stahlschienen, nämlich 190 Millionen Tonnen pro Stunde und Meile, ausgewechselt werden mussten.

Diese Procentsätze sind die folgenden:

A	38
B	$47\frac{1}{2}$
C	$60\frac{1}{2}$
Stahlkopfschienen .	7,4

In der folgenden Liste ist die berechnete Anzahl Tonnen miteinander verglichen, welche bei den verschiedenen Schienen den gleichen Procentsatz Auswechselung veranlasst hat:

	Verhältnisszahl	
A	104,5	2,00
B	75	1,44
C	82	1,00
Stahlkopfschienen	190	3,65
Durchschnitt der Eisenschienen		1,00
Stahlkopfschienen		2,50

In dem schon vorhin erwähnten Diagramm Fig. 9 Taf. A ist dieses Verhältniss bildlich dargestellt. Es ergiebt dasselbe zugleich am genauesten den relativen Werth der verschiedenen Schienensorten.

Dieser Mittheilung über die Haltbarkeit sind noch einige Notizen über die Fabrikation der betreffenden Schienen hinzugefügt, welche übrigens nichts Besonderes enthalten. Es geht daraus hervor, dass jene Schienen mit doppelter Schweissung *) gewalzt wurden, und durften die mitgetheilten Analysen von Interesse sein, welche deshalb hier folgen:

	A	C	Stahlkopf
Phosphor . . .	0,337	0,546	0,275
Schwefel . . .	Spur	Spur	—
Kieselerde . .	0,416	0,883	0,643
Kohlenstoff . .	0,090	0,096	0,075.

Als von Interesse ist gleichfalls die folgende Analyse einer alten englischen, 45 Pfd. p. Yard schweren Schiene mitgetheilt, welche im Jahre 1836 in Frencitown geliegt und in 1868 ausgewechselt war:

Phosphor . . .	0,326
Schwefel . . .	0,006
Kieselerde . . .	0,320

Mr. Slade macht folgende Mittheilungen über die Haltbarkeit der Schienen auf der Philadelphia und Reading Eisenbahn. Dieselbe ist auf die Weise ermittelt, dass für eine Reihe von Jahren die Anzahl der für die ganze Bahn erforderlich gewordenen Ersatzschienen mit der auf den Schienen geführten Belastung verglichen ist.

Die von der Gesellschaft geführten Listen, welche einen Zeitraum von 15 Jahren umfassen, geben

1) die Anzahl der abgenutzten und Ersatzschienen,
2) das Gesammtgewicht jeder Güterclasse pro Meile und das Durchschnittsgewicht der verschiedenen Züge,
3) das Gesammtgewicht der Wagen und ihrer Beladung. Der Güterntransport ist hierbei nicht in verschiedene Classen getrennt.

Es ist klar, dass die Erneuerung von Schienen in einem Jahr annähernd den abnutzenden Effect der während dieses Zeitraums über die Schienen geführten Belastung repräsentirt und zwar für jene Periode, in welcher jene Ersatzschienen in Benutzung waren; und obgleich aus besonderen Gründen die Zahl der in einem Jahr gelegten Schienen ausnahmsweise gross oder klein sein kann, so werden diese Zahlen ein genaues Maass der Haltbarkeit der Schienen geben, wenn man den Durchschnitt aus einer Reihe von nacheinander folgenden Jahren zieht. Nach diesem Princip ist hier der Durchschnitt aus 24 Jahren (von 1850—1874) gezogen.

Indem nun aber die Gesellschaft im Laufe jener Jahre verschiedentlich neue Bahnen incorporirt hat, deren Schienen zum Theil sehr abgenutzt waren und indem der dieser Abnutzung entsprechende Verkehr nicht in ihren Listen enthalten war, so hat dafür eine Correction nach darüber eingezogenen Erkundigungen vorgenommen werden müssen.

75 % der auf der Bahn transportirten Güter besteht in Steinkohlen, 18 % in verschiedenen anderen Gütern und 7 % derselben werden durch die Personenzüge repräsentirt. Die Geschwindigkeit der Kohlenzüge beträgt 12 Meilen pro Stunde, die der Güterzüge 15 Meilen und die der Personenzüge 30 Meilen.

Beim Vergleich der Resultate der verschiedenen Jahre ergiebt sich eine entschiedene Abnahme in der Haltbarkeit der Schienen, obgleich gegenwärtig schwerere Schienen (68 Pfd. p. Yard) verwandt werden, während die in früheren Jahren gelegten Schienen nur 64 Pfd. pro Yard wogen.

*) E. Röhrig, über die Schienenfabrikation in England und Wales im Notizblatt des Architecten- und Ingenieur-Vereins für das Königr. Hannover. III. Bd. Jahrgang 1853. S. 23.

Die durchschnittliche Belastung, welche die Abnutzung der Schienen herbeiführte, betrug 180 Millionen Tonnen p. Stunde und Meile, ist also etwas geringer als der Durchschnitt der auf der Philadelphia, Wilmington und Baltimore Bahn ausgemittelten Belastung.

Auf dem der Philadelphia und Reading Bahn gehörigen Walzwerke sind die folgenden Probeschienen gewalzt und auf der genannten Bahn an der Stelle eingelegt, auf welcher der Verkehr in 81 % Kohlenzügen, 14 % Güterzügen und 5 % Personenzügen besteht.

Diese Probeschienen sind aus grossen Paqneten von 9 Zoll Quadrat mit doppelter Schweissung gewalzt; die 2″ starke Kopfplatte der Paqnete beträgt etwa 22 % des ganzen Paqnets.

Der über diese Schienen geführte Verkehr ist Mr. Slade im Nettogewicht mitgetheilt und dann von ihm in die verschiedenen Classen getrennt und einschliesslich des Gewichts der Locomotiven und Wagen mit der angenommenen Geschwindigkeit multiplicirt:

Anzahl der Schienen	Eisen für die Kopfplatten	Absolute Festigkeit in Pfunden p. □″, und Natur des Eisens	Durchschnittliche Belastung p. Meile und Stunde
3	Robesonia . .	58,133; rothbrüchig . .	182 Millionen
2	Bethlehem . .	Neigung zum Rothbruch	267 „
3	Thomas . . .	. . . . .	292 „
2	Lebanon Valley	63,058; rothbrüchig . .	351 „
2	Bailey, Lang & Comp. . . .	1/8 Cementstahl gleichzeitig mit dem Roheisen verpuddelt	368 „
3	Temple . . .	57,043; kaltbrüchig	408 „
4	Monocacy . . .	61,546; Neigung zum Kaltbruch	412 „
3	Temple . . .	. . . . .	423 „
3	Robesonia . .	. . . . .	423 „
4	Lebanon Valley	. . . . .	426 „
1	Excelsior . . .	Pudeistahlkopf . . .	439 „
5	Perry Forge .	Holzkohlenkopfplatte . .	445 „
3	Swede	54,573	464 „
2	Chestnect . .	51,709; sehr kaltbrüchig	483 „
1	Nerrestown . .	46,306; „ „ „	490 „
3	Thomas . . .	. . . . .	496 „
1	Leesport . . .	56,612; kaltbrüchig . .	515 „
2	Glondon . . .	65,504;	526 „
4	Leesport . . .	. . . . .	557 „
3	Glondon . . .	. . . . .	575 „
3	Marion . . .	44,903; kaltbrüchig . .	595 „
		Durchschnitt . .	435 Millionen.

Die folgenden Stahl- und Stahlkopfschienen sind gleichfalls zur Probe gelegt und noch gegenwärtig in Benutzung.

Anzahl der Schienen	Lieferant	Qualität der Schienen	Getragene Belastung bis jetzt
3	Barrow . . .	Ganz Stahlschienen . .	684 Millionen
4	Booth	Bessemerstahlkopf . . .	684 „
10	Butcher . . .	Stahlkopf	684 „
4	Amsterdam . .	Bessemerstahlkopf . . .	676 „
1	Ralston . . .	Codorauskopf	667 „

Aus vorstehenden Versuchen ist zu ersehen, dass das kaltbrüchige Eisen eine grössere Haltbarkeit besitzt als das rothbrüchige Eisen; das erstere mit einer durchschnittlichen Festigkeit von 56,278 Pfd. p. □-Zoll trug im Durchschnitt 498 Millionen Tonnen Belastung, während das rothbrüchige Eisen mit einer Festigkeit von 61,046 Pfd. nur 330 Millionen Tonnen trug. Indem ferner die Stahlschienen noch nicht abgenutzt sind, so lässt sich deren relativer Werth noch nicht bestimmen, wenngleich die vorliegenden Resultate genügen, um den Vorzug der Stahlschienen vor Eisenschienen nachzuweisen.

Eine Vergleichung der Stahlschienen mit gewöhnlichen Eisenschienen, welche beide auf der Erie-Eisenbahn gelegt sind, ergiebt, dass die Stahlkopfschienen in der Zeit, in welcher 50 % der gelegten Anzahl abgenutzt wurden, eine durchschnittliche Belastung von 367 Millionen Tonnen trugen, während 50 % der Eisenschienen durch die Belastung von 188 Millionen Tonnen abgenutzt wurden, dass also jene Stahlschienen die doppelte Haltbarkeit der Eisenschienen besassen.

In Bezug der Vervollkommnung der gegenwärtigen Schienenfabrikation erwähne ich noch, dass auf dem Eisenwerke des Mr. Edgar Thomson in Nordamerika jetzt grössere Quantitäten 60 Fuss langer Schienen aus Bessemerstahl für verschiedene Eisenbahnen der Südamerikanischen Staaten angefertigt werden und solche Schienen auch an die Boston- und Providence-Eisenbahn geliefert sind.

Vergleicht man nun ferner die gegenwärtigen Preise der Stahl- und Eisenschienen, so sprechen auch diese so sehr zu Gunsten des Stahls, dass die Wahl zwischen beiden Schienensorten nicht zweifelhaft sein kann.

In Engineering vom 4. August d. J. sind die Preise der Stahlschienen zu New-York für eine Reihe von Jahren mitgetheilt, welche auch einen Maassstab für das überall stattgefundene Herabgehen der Preise für Stahlschienen bilden. Jene Schienenpreise sind die folgenden:

in 1864—5	185	Dollars	pro	Tonne
„ 1866—7—8 . . .	160	„	„	„
„ 1869	132	„	„	„
„ 1870	106	„	„	„
„ 1871	102	„	„	„
„ 1872	112	„	„	„
„ 1873	120	„	„	„
„ 1874	94	„	„	„
„ 1875	75	„	„	„
„ 1876	60—57	„	„	„

Der letztere Preis ist derjenige, welchen die Bessemer Werke früher für Cumberland-Roheisen bezahlten.

Zum Schluss möge hier noch eines grossen Mangels der Schienenfabrikation Erwähnung gethan werden, und zwar eines Mangels, welchem die Eisenwerke nicht abhelfen können, welcher vielmehr allein durch die Eisenbahn-Gesellschaften beseitigt werden kann.

Dieser Mangel ist darin begründet, dass jede Bahn ihr eigenes Schienenprofil construirt und dabei allemal glaubt, nur das Beste geschaffen zu haben. Ich erlaube mir deshalb meinen in der vorhin erwähnten Abhandlung, über die Schienenfabrikation in England und Wales, schon im Jahre 1853 gemachten

Vorschlag hier zu wiederholen, nämlich ein Profil für alle Bahnen zu adoptiren. Ein Profil ist natürlich nicht wörtlich zu verstehen, da die verschiedenen Bahnzwecke auch verschiedene Stärke der Schienen beanspruchen (Hauptbahnen, Secundärbahnen etc.).

Trotz der seit 1853 gemachten Fortschritte in der Technik hat mein damals gemachter Vorschlag und seine Motivirung noch heute Berechtigung und es sei mir deshalb erlaubt, die betreffende Stelle meiner erwähnten Abhandlung hier wiederzugeben:

«Jeder mit der Anlage einer Eisenbahn beschäftigte Ingenieur hat versucht eine Normalschiene zu construiren und daher kommt es dann, dass eine jede Eisenbahn-Gesellschaft ein besonderes Schienenprofil auf ihren Bahnen anwendet. Indem nun so kaum einmal zwei Ingenieure in diesem Punkte mit ihren Ansichten übereinstimmen, liegt die Annahme nicht fern, dass noch Keiner die gewünschte Normalschiene dargestellt hat. Wohl aber sind jetzt hinreichende Erfahrungen über alle verschiedenen zur Anwendung gekommenen Profile gesammelt worden und auf Grund dieser erlaube ich mir, den verehrlichen Eisenbahn-Verwaltungen in Folgendem einen Vorschlag zu machen, welcher durch seine Folgen von der höchsten Wichtigkeit sein dürfte.

Nach den jetzigen Erfahrungen und mit Beiseitelegung aller Vorurtheile kann es nicht mehr schwer fallen, ein Schienenprofil zu wählen, welches die meisten erreichbaren Anforderungen erfüllt.

Dieses nun möge von einer Anzahl competenter Ingenieure festgesetzt und womöglich, von sämmtlichen Eisenbahn-Verwaltungen adoptirt werden.

Die daraus entspringenden Vortheile sind wahrlich so gross, um zum energischen Handeln für Erreichung des Zwecks auffordern zu müssen.

Die Herstellung von Schienen nach einem dem Fabrikanten neuen Profile ist für diesen allemal mit Schwierigkeiten verbunden, welche erst durch längere Uebung überwunden werden können, und je grösser die Anzahl einer zu walzenden Schienensorte ist, um so sicherer wird die Vervollkommnung der dazu nöthigen Apparate etc. zu erreichen sein.

Ein wie bedeutend vollkommeneres Product würde nun noch erlangt werden, wenn sämmtliche Schienenfabrikanten die Erzeugung einer Schienensorte verfolgen und vervollkommnen könnten!

Den zweiten und unberechenbaren Vortheil würde die grosse Umwandlung des Schienenhandels ergeben. Die Fabrikanten wären im Stande gleichmässig zu arbeiten und Vorräthe zu halten und dadurch würden die Schienen nicht allein von besserer Qualität darzustellen, sondern auch zu billigeren Preisen anzukaufen sein!»

Bestimmung der Weite der Dampfcanäle in den Schieberkastenflächen von Locomotiven.

Von **Rich. Koch**, Vorsteher des technischen Büreaus der Maschinen-Verwaltung der Köln-Mindener Bahn in Dortmund.

«Welche Erfahrungen sind hinsichtlich der Querschnitte der Dampfein- und Dampfausströmungscanäle in den Schieberkastenflächen gemacht?»

Diese Frage ist in der Technikerversammlung zu München wie folgt beantwortet.

«Obgleich mit sehr verschiedenartigen Oeffnungen, welche angewendet sind, zufriedenstellende Resultate erzielt sein sollen, so erübrigt es zur weiteren definitiven Entscheidung, durch Anstellung fernerer Indicatorversuche die zweckmässigen Dimensionen genauer festzustellen; es scheint das Verhältniss 1 : 0,05 als dasjenige bezeichnet werden zu können, welches für die Grösse des Dampfeinströmungscanales zweckmässig ist, wobei indessen bemerkt werden muss, dass diejenigen Maschinen, bei denen das erwiesene Verhältniss angewandt war, Canalschieber hatten. Bei Nichtcanalschiebern scheint das Verhältniss 1 : 0,066 zweckmässig.»

Nach dem Vorstehenden sind mit verschiedenartigen Oeffnungen zufriedenstellende Resultate erzielt; eine definitive Entscheidung konnte noch nicht getroffen werden.

Während das Verhältniss des Querschnittes der Dampfeinströmungscanäle zu dem des Dampfcylinders wie 1 : 20 und 1 : 15 angegeben wird, je nachdem Schieber mit doppelter oder mit einfacher Einströmung angewandt werden, ist die Frage nach dem gleichen Verhältnisse für den Dampfausströmungscanal unbeantwortet gelassen.

Nachstehend soll versucht werden, die für die Dimensionirung der Dampfcanäle in Frage kommenden Verhältnisse zu beleuchten und die Nachtheile klar zu legen, welche aus der Wahl unpassender Querschnitte erwachsen.

Der im Kessel producirte Dampf strömt durch den Regulator und das Dampfrohr in das Kreuzrohr und aus diesem durch die beiden Dampfeinströmungsrohre in die Schieberkasten.

Die Dampfschieber leiten ihn aus den Schieberkasten durch die Dampfeinströmungscanäle vor und hinter die Kolben, von wo er durch dieselben Canäle zurück und durch die Dampfausströmungsrohre und den Exhaustor in den Schornstein und ins Freie gelangt.

Der dem Kessel entnommene Dampf strömt mit grosser Geschwindigkeit durch die Dampfrohre in die Schieberkasten, in welchen er verhältnissmässig zur Ruhe kommt; seine grösseste Geschwindigkeit erlangt er bei dem Passiren der ihm durch die Schieber gebotenen Oeffnungen der Dampfeinströmungscanäle, in welchen selbst seine Bewegung sich wieder verlangsamt, um in den Cylindern fast zu Null zu werden.

Der ausströmende Dampf bewegt sich am raschesten durch den Exhaustor.

Mit den verschiedenen Geschwindigkeits- und Richtungsveränderungen des Dampfes auf seinem Wege aus dem Kessel in den Schornstein sind Arbeitsverluste verbunden, welche mit den Geschwindigkeiten wachsen. Es empfiehlt sich aus diesem Grunde,

dem Regulator, den Dampfrohren, den Dampfcanälen und dem Exhanstor starke Querschnitte zu geben und die Steuerung so einzurichten, dass auch die Schieberöffnungen möglichst gross werden.

Mit wachsender Geschwindigkeit der Maschine muss der Füllungsgrad der Cylinder vermindert werden, weil anderweitig der Kessel nicht im Stande bleibt, den nöthigen Dampf zu erzeugen. Die Geschwindigkeit des Dampfes in den verschiedenen Rohren und Canälen variirt mit diesem Füllungsgrade und mit der Kolbengeschwindigkeit.

Beträgt der Füllungsgrad 50 % oder weniger des Kolbenhubes, so ist die grösseste Geschwindigkeit des Dampfes in dem Dampfrohre des Kessels gleich der in den Dampfeinströmungsrohren der Rauchkammer, es liegt also kein Grund vor, beide Theile verschieden zu dimensioniren. Nur in den weniger häufig vorkommenden Fällen, besonders bei dem Anfahren des Zuges, in welchen die Cylinderfüllung grösser wird als $^1/_2$, muss das Dampfrohr im Kessel zeitweise beide Cylinder gleichzeitig mit Dampf versorgen.

Von dem Querschnitte des Dampfrohrs hängt der des Regulators ab. Wird von der Contraction des Dampfes bei dem Durchströmen der schmalen Schlitze des Regulators abgesehen, so macht man beide passend gleich.

Nach einer in Deutschland häufig angewandten Regel soll der Gesammtquerschnitt der Schlitze des Regulators $^1/_{20}$ bis $^1/_{15}$ des Cylinderquerschnitts betragen; das grössere Maass wird vorzugsweise für rasch und das kleinere für langsam fahrende Maschinen angewandt.

Es liegt im Interesse einer bequemen Handhabung des Regulators, die Grösse des Deckungsschiebers gering zu machen, es sind daher mit Anwendung des in neuerer Zeit üblichen Dampfdruckes die grossen, früher üblichen Regulatoren verschwunden.

Von zwei mit verschiedenen Füllungen, z. B. mit $^1/_4$ und mit halber Füllung fahrenden Locomotiven verlangt, wenn beide in gleichen Zeiten gleiche Dampfmengen verbrauchen, die mit der kleinsten Füllung fahrende die weitesten Einströmungsrohre. Während die Dampfeinströmung im Kessel bei Locomotiven, die mit halber Füllung arbeiten, continuirlich, wenn auch nicht gleichmässig erfolgt, wird dieselbe bei solchen mit $^1/_4$ Füllung viermal während einer Treibraduindrehung unterbrochen, der Dampf muss demnach in weit kürzerer Zeit, also auch mit grösserer Geschwindigkeit, die Dampfrohre durchströmen.

Da man mit wachsender Geschwindigkeit der Maschine auch die Expansion verstärken muss, ist es gerechtfertigt, die Dampfrohre bei Personenlocomotiven verhältnissmässig weiter anzuordnen, als bei Güterlocomotiven.

Bei dem Oeffnen des Regulators während der Fahrt nimmt der zu überwindende Widerstand nach und nach ab und wird endlich so gering, dass das eigene Gewicht des Regulatorschiebers und der Stange zu seiner Bewegung genügt, wenn die Regulatorstopfbüchse nicht fest angezogen und die Schieberfeder nicht stark gespannt ist. Diese Erscheinung beweist, dass auch bei nicht gänzlich geöffnetem Regulator der Druck im Dampfrohre nur wenig von dem im Kessel verschieden sein kann, dass also die Dimensionen des Dampfrohrs ohne erheblichen Nachtheil nach dem des nicht voll geöffneten Regulators bestimmt werden dürfen.

Einen weiteren Beweis für Richtigkeit dieser Behauptung bildet der Umstand, dass die Leistung der meisten Locomotiven sich nicht merkbar verstärkt, wenn der Regulator von $^3/_4$ auf volle Oeffnung verlegt wird.

Mehr noch als in Deutschland ist man in England in neuerer Zeit von weiten Einströmungsröhren abgegangen. Der Schreiber dieses hatte wiederholt Gelegenheit, mit Güterlocomotiven, gebaut von Beyer Peacock & Comp. in Manchester, zu fahren, bei welchen dem Dampfrohre im Kessel und den Dampfeinströmungsrohren in der Rauchkammer ein Querschnitt gleich $^1/_{23}$ des Cylinderquerschnitts gegeben war. Durch diese engen Rohre bedingte Uebelstände sind an diesen Locomotiven nicht beobachtet worden, wohl aber haben sie Anlass gegeben, bei einer ganzen Reihe verschiedener anderer Locomotiven ähnliche Verhältnisse einzuführen.

Als Vortheile enger Dampfrohre sind anzugeben:

Die Rohre werden leicht und billig, sie lassen sich gut einbringen und dichten, vermindern nur wenig den freien Querschnitt des Funkenfängers und gestatten ein bequemes Reinigen der Siederohre.

Der Regulator wird klein und, da er ohne Anwendung eines Hülfsschiebers leicht gehandhabt werden kann, einfach und zuverlässig.

Die Menge des zur Füllung der Dampfrohre erforderlichen Dampfes ist gering. *)

Als Nachtheile enger Dampfeinströmungsrohre dürfen angeführt werden, die wenigstens theoretisch nachweisbaren grösseren Druckverluste in der Dampfspannung und, wenn man will, noch die kürzeren Zeiten, welche zum Trockenen des Dampfes disponibel sind, welcher die in der heissen Rauchkammer liegenden Dampfrohre rascher durchströmt.

Aus den Dampfeinströmungsrohren gelangt der Dampf in die Schieberkasten.

Ausser dem oben angeführten Grunde, welcher neben engen Dampfrohren auch kleine Schieberkasten wünschenswerth macht, spricht für diese noch der Umstand, dass der Dampf sie rasch passirt, also wenig Zeit behält, sich in ihnen abzukühlen.

Schon vor dem Wechsel des Kolbenhubes öffnet der Dampfschieber den Dampfeinströmungscanal, der Kesseldampf hat also Zeit, den Dampfcanal und den sogenannten todten Raum des Cylinders, in welchem er übrigens mehr oder weniger comprimirten Dampf von der letzten Füllung her vorfindet, schon vor dem Kolbenwechsel auszufüllen.

Die Grösse der Oeffnung in den todten Puncten, das sogenannte Voreilen des Schiebers, bleibt nicht bei allen Steuerungen für alle Expansionsgrade constant. Während die Steuerungen von Ileusinger von Waldegg und von Gooch constante Voreilungen ergeben, variiren dieselben bei der nach Allan etwas und nicht unerheblich bei der nach Stephenson.

Bei Anwendung von gekreuzten Stangen nimmt bei den

*) Dieser Dampf wird bei der Oeffnung des Regulators dem Kessel plötzlich entzogen, was ein starkes Aufwallen des Kesselwassers und daher auch ein starkes Spucken der Maschine zur Folge hat. Anhänger der Theorie von durch Siedeverzüge veranlassten Kesselexplosionen müssen im Interesse der Sicherheit des Betriebes die Anwendung von engen Dampfeinströmungsrohren wünschen.

letztgenannten Constructionen die Voreilung mit zunehmender Füllung zu, bei offenen Stangen dagegen ab.

Ohne uns hier auf eingehende Besprechungen der Vortheile und Nachtheile von Steuerungen mit variabeler Voreilung einlassen zu wollen, mag nur bemerkt werden, dass der todte Gang, welcher bei keiner Locomotivsteuerung, auch nicht bei der sorgfältigsten Ausführung vermieden werden kann und welcher sich im Betriebe rasch verstärkt, bei grossen Cylinderfüllungen erheblicher auftritt, als bei geringen. Dieser todte Gang verkleinert den Schieberweg und die Voreilung und lässt diese bald, auch bei Steuerungen, welche auf ein constantes Voreileu construirt sind, variabel werden.

Man findet wohl nur ausnahmsweise eine Locomotivsteuerung, bei welcher der Dampfeinströmungscanal vollständig geöffnet wird. Eine Vergrösserung des Schieberhubes auf dieses Maass würde auch ziemlich zwecklos sein, da die ganz ausgelegte Steuerung fast nur beim Anfahren der Züge, wenn die Zuggeschwindigkeit also noch sehr gering ist, der Dampf also hinreichend Zeit hat, auch durch nur theilweise geöffnete Canäle in die Cylinder zu gelangen, benützt wird.

Von dem todten Gange der Steurung abgesehen, verringert sich übrigens die grösseste Schieberöffnung in demselben Augenblicke wieder, in welchem sie auftritt. Die durchschnittliche Schieberöffnung während der Einströmung des Dampfes beträgt nur etwa $^2/_3$ der grössesten Oeffnung.

Wird die Breite der Schiebercanäle zu $^3/_4$ des Cylinderdurchmessers angenommen und die Höhe der Oeffnung bei $^3/_4$ Füllung zu 24^{mm}, bei halber Füllung zu 15^{mm} und zu $7\,^1/_2{}^{mm}$ bei $^1/_4$ Füllung, so sind die durchschnittlichen Oeffnungen während der Admission, wenn der Cylinderdurchmesser d gleich 400^{mm} ist:

$\frac{^2/_3 \cdot 24 \cdot {}^3/_4 \cdot 400}{200 \cdot 200 \cdot 3{,}14} = {}^1/_{25}$ des Cylinderquerschnitts bei $^3/_4$ Füllung.

$\frac{^2/_3 \cdot 15 \cdot {}^3/_4 \cdot 400}{200 \cdot 200 \cdot 3{,}14} = {}^1/_{42}$ » » » « $^1/_2$ »

$\frac{^2/_3 \cdot 7\,^1/_2 \cdot {}^3/_4 \cdot 400}{200 \cdot 200 \cdot 3{,}14} = {}^1/_{84}$ » » » » $^1/_4$ »

Das Fahren mit $^1/_4$ Füllung bildet, wenn die Zuggeschwindigkeit nicht sehr gering ist, die Regel; der Führer ist sogar, trotz der Anwendung dieses hohen Expansionsgrades, sehr oft gezwungen, den Regulator nur zum Theil zu öffnen, also schon während den Admissionsperioden expandirten Dampf zu benutzen, um die Geschwindigkeit des Zuges und den Dampfverbrauch zu vermindern.

Diesen Schieberöffnungen mit $^1/_{42}$ und $^1/_{84}$ und weniger des Cylinderquerschnitts würde die Regel, den Dampfeinströmungscanälen einen Querschnitt gleich $^1/_{20}$ bis $^1/_{15}$ des Cylinderquerschnitts zu geben, wenig angemessen sein, wenn sie nicht auch zugleich für den gebrauchten Dampf die Ausströmungscanäle bildeten.

Es ist kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass der Widerstand, den der Dampf in den Dampfcanälen erleidet, grösser ist, als der in den Dampfrohren; die Dimensionen der letzteren müssen daher auch für die ersteren genügen.

Wird die Geschwindigkeit des einströmenden Dampfes bei dem Passiren der Schieberöffnung mit v, in dem Dampfeinströmungscanale mit v′ und in dem Dampfcylinder mit v″ bezeichnet und die verbrauchte Masse pro Secunde mit m, so entsteht nach dem Carnot'schen Satze ein Verlust an lebendiger Kraft, indem der Dampf aus der Geschwindigkeit v in die v′ übergeht, welcher gleich

$$^1/_2 m\,(v - v')^2 \text{ ist.}$$

Bei dem Eintritte des Dampfes in den Dampfcylinder ist der Verlust gleich

$$^1/_2 m\,(v' - v'')^2.$$

Von Verlusten durch die Reibung und Richtungsveränderungen und Contractionen des Dampfes bei dem Passiren der Schieberöffnung abgesehen, ist der an lebendiger Kraft auf dem Wege des Dampfes aus dem Schieberkasten in den Dampfcylinder gleich

$$^1/_2 m \left\{ (v - v')^2 + (v' - v'')^2 \right\}$$
$$= {}^1/_2 m \left\{ (v^2 - 2\,v\,v') + 2\,v'^2 - 2\,v'\,v'' + v''^2 \right\}$$

oder, wenn die geringe Geschwindigkeit des Dampfes in dem Cylinder zu Null angenommen wird, gleich

$$^1/_2 m\,(v^2 - 2\,v\,.\,v' + 2\,v'^2)$$

Dieser Arbeitsverlust wird ein Minimum für

$$v = 2\,v'$$

Es ist demnach die Anordnung des Dampfeinströmungscanals die vortheilhafteste, bei welcher der Canalquerschnitt doppelt so gross ist, wie der der Schieberöffnung.

Für die obige Locomotive mit mittleren Schieberöffnungen von

$^2/_3 \cdot 24 = 16^{mm}$ bei $^3/_4$ Füllung,
$^2/_3 \cdot 15 = 10^{mm}$ » $^1/_2$ »
$^2/_3 \cdot 7\,^1/_2 = 5^{mm}$ » $^1/_4$ »

sind also 32^{mm}, 20^{mm} und 10^{mm} die vortheilhaftesten Canalbreiten, jenachdem mit $^3/_4$, mit halber oder mit $^1/_4$ Füllung gefahren wird.

Bei Anwendung von Canalschiebern vergrössert sich die mittlere Schieberöffnung um etwa 6^{mm}. Die günstigste Höhe des Dampfeinströmungscanals also nun 12^{mm} oder auf 44^{mm}, 32^{mm} und 22^{mm}.

Die in den technischen Vereinbarungen ausgesprochene Regel, die Dampfeinströmungscanäle bei Anwendung von einfachen Schiebern grösser zu machen, als bei Canalschiebern, ist demnach nicht gerechtfertigt.

Die Dampfeinströmungscanäle bilden zugleich die Dampfausströmungscanäle für den gebrauchten Dampf und liegt hierin der Grund zur Abweichung von den oben bestimmten Dimensionen.

Betrachtet man die Bedingungen, unter welchen der gebrauchte Dampf entweicht, so ist ersichtlich, dass die Ausströmung weit günstiger erfolgt, als die Einströmung.

Wird von dem geringen Einflusse der inneren Ueberdeckung des Schiebers auf die Ausströmung abgesehen, so erfolgt der Dampfaustritt aus jedem Cylinder continuirlich.

Die Schieberöffnung für den austretenden Dampf ist um die äussere Ueberdeckung grösser, als für den einströmenden, sie beträgt daher in unserem obigen Beispiele, wenn die Ueberdeckung zu 23^{mm} angenommen wird

$24 + 33 = 47^{mm}$ bei $^3/_4$ Cylinderfüllung.
$15 + 22 = 38^{mm}$ « $^1/_2$ » »
$7\,^1/_2 + 23 = 30\,^1/_2{}^{mm}$ » $^1/_4$ » »

Die mittlere Oeffnung des Dampfausströmungscanals darf,

analog der für die Einströmung, zu $^2/_3$ der grössesten Oeffnung angenommen werden.

Um die Bedingungen, unter welchen der Dampf in die Cylinder und ins Freie gelangt, besser mit einander vergleichen zu können, sollen die Weiten der betreffenden Oeffnungen mit den Zeiten, in welchen der Dampf sie passiren muss, multiplicirt werden.

Macht das Treibrad in der Zeit t eine Umdrehung, so ist $\frac{t}{2}$ die Zeit für die Ausströmung einer Cylinderfüllung, diese mit den mittleren Oeffnungen multiplicirt, ergiebt die Zahlen:

$^2/_3 . 47 \quad . \frac{t}{2} = 15{,}67\ t$ für $^3/_4$ Füllung.

$^2/_3 . 38 \quad . \frac{t}{2} = 12{,}67\ t$ » $^1/_2$ »

$^2/_3 . 30\,^1/_2 . \frac{t}{2} = 10{,}17\ t$ » $^1/_4$ »

Die Zeit der Dampfeinströmung beträgt:

$\frac{90 + \text{arc. cos } ^1/_2}{360} . t = \frac{t}{3}$ für $^3/_4$ Füllung.

$\frac{t}{4}$ » $^1/_2$ »

$\frac{\text{arc. cos } ^1/_2}{360} = \frac{t}{6}$ » $^1/_4$ »

Werden diese Zeiten mit den mittleren Schieberöffnungen multiplicirt, so ergeben sich die Zahlen

$^2/_3 . 24 \quad . \frac{t}{3} = 5{,}33\ t$ für $^3/_4$ Füllung.

$^2/_3 . 15 \quad . \frac{t}{4} = 2{,}25\ t$ » $^1/_2$ »

$^2/_3 . 7\,^1/_2 . \frac{t}{6} = 0{,}83\ t$ » $^1/_4$ »

Bei einem Vergleiche der Dampfeinströmung und der Dampfausströmung ergiebt sich demnach, dass die letztere unter

$\frac{15{,}67}{5{,}33} = 2{,}94$

$\frac{12{,}67}{2{,}25} = 5{,}63$

$\frac{10{,}17}{0{,}83} = 12{,}25$

mal günstigeren Umständen erfolgt als die erste, jenachdem die Cylinderfüllung gleich $^3/_4$, $^1/_2$ oder $^1/_4$ ist, wenn genügend hohe Dampfcanäle vorausgesetzt werden.

Bei Cylinderdurchmessern von 390^{mm} bis 500^{mm} bekommt der Dampfeinströmungscanal eine Höhe von 20 bis 26^{mm}, wenn sein Querschnitt zu etwa $^1/_{20}$ des Cylinderquerschnitts angenommen wird. Unter Beibehaltung der letzten Zahl und unter Berücksichtigung des Umstandes, dass dieser Canal für den ausströmenden Dampf durch den Schieber längere Zeit vollständig geöffnet ist, darf die mittlere Oeffnung für die Ausströmung zu etwa 18^{mm} und obiges Verhältniss zu

$\frac{9}{5{,}33} = 1{,}69$

$\frac{9}{2{,}25} = 4$

$\frac{9}{0{,}83} = 10{,}84$

angenommen werden, jenachdem mit $^3/_4$, mit $^1/_2$ oder mit $^1/_4$ Cylinderfüllung gefahren wird.

Die Oeffnung des Exhaustors macht man seiten grösser, als $^1/_{20}$ des Cylinderquerschnitts, sie entspricht bei einem Cylinderdurchmesser von 500^{mm} etwa einer Schieberöffnung von 26^{mm}.

Da bei jeder Treibradumdrehung der Dampf von 4 Cylinderfüllungen aus dem Exhaustor entweicht, so ist für jede Füllung die Zeit $\frac{t}{4}$ disponibel, die Geschwindigkeit des Dampfes ist demnach $\frac{9 . 4}{26}$ oder nahezu $1\,^1/_2$ mal grösser, als die, mit welchem er den Dampfeinströmungscanal bei seinem Gange aus dem Cylinder in den Schornstein durchströmt.

Der in die Cylinder strömende Dampf hat nahezu die Spannung und die Dichtigkeit des Kesseldampfes, während der Admission wird er mit der Differenz dieser und der in dem Cylinder bestehenden Spannung in letzteren gedrückt. Der ausströmende, mehr oder weniger expandirte, also weniger dichte Dampf entweicht aus dem Cylinder unter seinem Ueberdrucke über den der Atmosphäre, also unter anderen Bedingungen, als er in den Cylinder gelangte. Wenngleich diese verschiedenen Verhältnisse unsere oben angeführten Zahlen, nach welchen die Widerstände und Druckverluste bei dem Passiren der verschiedenen Canäle und Oeffnungen etc. berethelt wurden, modificiren, so können sie doch das Resultat im Ganzen nicht ändern. Die Ausströmung des Dampfes erfolgt unter weit günstigeren Bedingungen, also unter weniger Druckverlusten, als die Einströmung, selbst wenn man die Canalquerschnitte unter das übliche Maass vereugt. Der grösseste Druckverlust tritt für die Einströmung ein, indem der Dampf aus der engen Schieberöffnung in den Dampfcanal tritt. Dieser Druckverlust wird bei Locomotiven, welche mit hohen Expansionsgraden fahren, herabgezogen bei Verminderung des Canalquerschnitts unter das übliche Maass. Der ausströmende Dampf erlangt seine grösseste Geschwindigkeit in dem Exhaustor, von den Dimensionen desselben hängt vorzugsweise der Gegendruck auf den Dampfkolben ab, selbst wenn die Canalhöhen bedeutend gegen die üblichen Maasse verkleinert werden.

Der Nachtheil dieses Gegendruckes wird vielfach überschätzt. Bei $^1/_4$ Cylinderfüllung tritt ein Vorausströmen des Dampfes bei etwa dem letzten Drittel des Kolbenweges ein. Der Rückdruck, welchen der Dampf bei dieser Vorausströmung auf den Kolben ausübt, kommt der Leistung der Maschine zu Gute. Wird dieser Arbeitsgewinn mit dem Arbeitsverluste durch den Dampfrückdruck nach dem Kolbenwechsel während eines gleichen Kolbenweges compensirt, so ist ersichtlich, dass der Dampfgegendruck nur während eines Drittels des Kolbenweges verzögernd auf den Gang der Maschine wirkt. Bei grösseren Cylinderfüllungen stellt sich das Verhältniss für die Leistung der Maschine ungünstiger. —

Zu den Dimensionen der Dampfausströmungsrohre und des Ausströmungscanals im Cylinder übergehend, so ist ein Grund für eine starke Erweiterung des Ausströmungscanals nicht erfindlich, während weite Ausströmungsrohre neben der Verminderung der Reibungswiderstände für den sie passirenden Dampf gewissermaassen einen Windkessel bilden, welcher die Gleichmässigkeit der Ausströmung, also auch des Luftzuges, befördert.

Der Dampfausströmungscanal im Cylinder darf nicht kleiner werden, als der Einströmungskanal; da er durch den Schieber, wenn dieser auf seinem grössesten Hube steht, theilweise verdeckt wird, so giebt man ihm passend eine solche Höhe, dass die bleibende Oeffnung auch bei dieser Schieberstellung noch gleich der des Dampfeinströmungscanals ist.

Während der regelmässigen Fahrt wird wohl nur ausnahmsweise mehr als halbe Cylinderfüllung angewandt, es genügt demnach, den dieser Füllung entsprechenden Schieberhub bei der Bestimmung in Rechnung zu bringen.

Beträgt dieser halbe Schieberhub beispielsweise 40^{mm} (25^{mm} äussere Deckung und 15^{mm} Oeffnung) und ist die Stegbreite gleich 26^{mm}, so werden $40 - 26 = 14^{mm}$ der Oeffnung des Ausströmungscanals durch den Schieber bei seinem grössesten Hube geschlossen. Soll die bleibende Oeffnung gleich der des Einströmungscanals, also gleich 26^{mm} sein, so ergiebt sich die Höhe des Ausströmungscanals zu $26 + 14 = 40^{mm}$, welches Maass bei dem Vorhandensein einer inneren Schieberüberdeckung um die Höhe dieser zu vergrössern ist.—

Weite Dampfeinströmungscanäle vergrössern den todten Raum der Dampfcylinder, weite Dampfcanäle überhaupt bedingen grosse Dampfschieber, welche zu ihrer Bewegung viel Kraft beanspruchen, also die Leistung der Maschine herabziehen. Weniger gewürdigt als diese Nachtheile ist ein anderer Uebelstand, welchen grosse Dampfschieber im Gefolge haben; wir meinen die rasche Abnützung. Das Verhältniss der Auflagerfläche der Schieber zu ihrer Belastung durch den Dampfdruck wird um so ungünstiger, je höher die Dampfcanäle sind. Ein Beispiel mag das Gesagte verdeutlichen.

Beträgt die Canalbreite einer Locomotive von 10 Atmosphären Kesselspannung 300^{mm}, ist die Schieberbreite gleich 340^{mm}, die Höhe des Ausströmungscanals gleich 75^{mm} und die der Einströmungscanäle gleich 40^{mm}, ist ferner die Stegdicke gleich 25^{mm} und die äussere Ueberdeckung ebenso gross, so hat der Schieber eine Länge von

$$75 + 2 \,.\, 25 + 2 \,.\, 40 + 2 \,.\, 35 = 255 \text{ mm}.$$

Der Dampfdruck auf den Schieber ist also gleich

$$34{,}0 \,.\, 25{,}5 \,.\, 10 = 8670 \text{ Kilogr.}$$

Ist keine innere Ueberdeckung vorhanden, so berechnet sich die Auflagerfläche des Schiebers zu

$$2 \,.\, 30{,}0 \,.\, 2{,}5 + 4{,}0 \,.\, 25{,}5 = 252 \text{ □cm.}$$

und der Druck pro $\square^{cm}$ Auflagerfläche zu

$$\frac{8670}{252} = 34{,}4 \text{ Kilogr.}$$

Wird die Höhe der Schiebercanäle auf 25^{mm} und 40^{mm} ermässigt, so ergiebt sich die Schieberlänge zu

$$40 + 2 \,.\, 25 + 2 \,.\, 25 + 2 \,.\, 25 = 190^{mm}$$

und der Dampfdruck auf den Schieber zu

$$34{,}0 \,.\, 19{,}0 \,.\, 10 = 6460 \text{ Kilogr.}$$

Die Auflagerfläche des Schiebers in seiner mittleren Stellung ist gleich

$$2 \,.\, 30{,}0 \,.\, 2{,}5 + 4{,}0 \,.\, 19{,}0 = 226 \square^{cm}.$$

und der Druck pro $\square^{cm}$ gleich

$$\frac{6460}{226} = 28{,}5 \text{ Kilogr.}$$

Die Abnutzung des zweiten Schiebers ist also bei einem Dampfdrucke von 10 Atmosphären nicht grösser, als des ersten bei 8,5 Atmosphären.

Das Verhältniss der Auflagerfläche des Schiebers zu dem auf ihn wirkenden Dampfdrucke bleibt nicht in allen Stellungen dasselbe, im Ganzen wird aber das eben gefundene Resultat dadurch nur wenig geändert.

Bei der Calamität, welche die unter dem in den letzten Jahren üblich gewordenen hohen Dampfdrucke arbeitenden Schieber durch ihre rasche Abnützung bilden, ein Uebelstand, welchem man durch Anwendung verschiedener Mittel, z. B. durch Ausfüttern des Schieberspiegels mit Composition zu begegnen sucht, dürfte die Anwendung engerer, als der bislang üblichen Dampfcanäle, sehr zu empfehlen sein.

Dass enge Dampfcanäle nicht die Nachtheile im Gefolge haben, welche ihnen häufig zugesprochen werden, dafür dürfte ein Versuch eben den Beweis liefern, welcher von dem Schreiber dieses vor etwa 10 Jahren auf Anordnung des Herrn Maschinendirectors Kirchweger in Hannover angestellt wurde.

Bei einer einfach gekuppelten Locomotive, welche zur Beförderung von Personenzügen und leichten Güterzügen bestimmt war, wurden die abgenutzten Schieberflächen der Cylinder durch Aufbringen einer Gusstahlplatte erneuert, bei welcher die Breite der Canäle um ein Drittel gegen früher ermässigt war.

Einen Einfluss auf den Gang der Locomotive hat diese Verengung der Einströmungscanäle in keiner Weise gehabt, ein Beweis, dass die Reduction der bislang üblichen grossen Querschnitte derselben ohne Bedenken vorgenommen werden kann.

Dortmund, den 7. Sept. 1876.

Hofküchenwagen der Kaiser-Ferdinand-Nordbahn.

Von **Ludwig Becker**, Central-Inspector der Kais.-Ferd.-Nordbahn.

(Hierzu Fig. 1—5 auf Taf. VI.)

Den der Verwaltung der Kais. Ferd. Nordbahn gehörigen Hofwagen, deren sich Ihre Majestät die Kaiserin von Oesterreich zu ihren Reisen im In- und Auslande mit Vorliebe fast ausschliesslich bedient, war bei der jüngsten Reise nach England resp. nach Calais ein besonderes Fahrzeug beigegeben, das zu dem Zweck construirt und eingerichtet ist, um als ambulante Hofküche der Zubereitung aller während der Fahrt nothwendigen Mahle zu dienen, und die dazu erforderlichen Vorräthe anzunehmen, sowie das Küchenpersonal unterzubringen.

Dieser Wagen hat hierbei den an ihn gestellten Anforde-

rungen nach allen Richtungen vollkommen entsprochen und war damit die hohe Reisende in die Lage gekommen, während der ganzen nicht weniger als 35 Stunden währenden Fahrt den Zug überhaupt nicht verlassen zu müssen.

Ist im Allgemeinen ein solcher Küchenwagen zunächst danach angethan, die Unannehmlichkeiten einer langen Eisenbahnfahrt zu verringern, so verbindet er, wie im vorliegenden Falle, auch noch den nicht zu unterschätzenden Vortheil des Ersparnisses an Zeit, indem nicht allein alle Aufenthalte, die bei solchen Reisen für etwaige Mahlzeiten nothwendig sind, entfallen können, (auch die allenfalls vor Antritt der Fahrt zur Einnahme von Frühstück in früher Morgenstunde aufzuwendende Zeit kann gewonnen werden und es ist darum anzunehmen, dass der genannte Wagen bald ein unentbehrliches Vehikel bei jeder Eisenbahnreise fürstlicher Personen sein wird.

Im Nachfolgenden ist eine gedrängte Beschreibung der innern Eintheilung und Einrichtung des Wagens, zu welch' letzterer das betreffende Hofküchenamt die wünschenswerthen Andeutungen gemacht hat, wiedergegeben, während die Construction aus den Skizzen auf Taf. VI Fig. 1—5 erhellt.

Der Wagen, in der eigenen Werkstätte der obengenannten Verwaltung erbaut, erscheint äusserlich als 2achsiger Güterwagen, wobei jedoch dessen Gliederung der Architectur der übrigen Hofsalonwagen möglichst angepasst ist. Die äussern Ausmaasse des Wagens sind so gehalten, dass derselbe die Durchfahrtsprofile aller continentalen Bahnen mit normaler Spur passiren kann.

Das Gestell, mit einem Radstande von 4^m,110, ist gleichgehalten mit den der neuen K.-F.-N.-B. Wagen, der Kasten, dessen Gesammtlänge 7^m,900 und dessen äusserste Breite 2^m,900 beträgt, hat einen Glasaufbau mit Ventilations-Oeffnungen, und ist in seinen einzelnen Bestandtheilen gleichfalls den Normalien der K.-F.-N.-B. Güterwagen möglichst angepasst.

Das Entrée zu dem Wageninnern bilden die geschlossenen Vorräume A, A^1 (Fig. 2, 3,) die beiderseits seitlich durch Stiegenaufgänge e e (Fig. 3) zugänglich sind, während an der Stirnseite angebrachte Thüren ff^1 (Fig. 3) den Zutritt in die nächsten Wagen, der weiters über je eine Brücke und einen durch eine eigenthümliche Anordnung allseitig geschlossenen Uebergang erfolgt, gestatten.

Der eigentliche Küchenraum D (Fig. 2, 3) enthält auf der einen Seite zunächst 2 eingebaute, abgeschlossene Cabinete, wovon das eine B ein Coupé mit 2 Sitzen für die mitreisenden Küchenbeamten, das andere C den Toiletteraum mit Waschtisch g etc. bildet.

Der Kochherd i (Fig. 2, 3), auf der einen Längsseite des Küchenraumes aufgestellt, ist mit allen erforderlichen Einrichtungen ausgestattet, und so dimensionirt, dass hierbei die Gefässe der Hofküche verwandt und erforderlichen Falles selbst Diners für 25 Gedecke hergestellt werden können.

Gegenüber dem Herde befindet sich für das Aurichten der Speisen ein ausreichend langer Tisch o (Fig 3), der nach unten zu mit mehreren herausziehbaren Fächern für das Küchengeschirr versehen ist.

Ein anderer kürzerer Tisch p, dessen Platte mit Zinkblech überzogen ist, dient als Abwaschtisch und enthält ein Gestelle mit 2 eingelagerten Wasserfässern mit Ablasshähnen s s, das auf Rollen laufend mit diesen leicht unter dem Tisch hervorgezogen werden kann.

Unmittelbar daran ist ein Wasserabguss q, von dem wie vom Abwaschtisch eine Abflussröhre durch den Boden des Wagens fährt; ein darunter befindlicher Raum t nimmt Brennstoff (Holz und Kohlen), ein darüber befindlicher, mit Fächern versehener u dagegen Geschirr auf. Das Ganze ist durch einzelne Thüren r abgeschlossen.

Auf dem anderen Ende des Küchenraumes stehen zu beiden Seiten sinnreich construirte Eisschränke k i (Fig, 2, 3), wovon der eine zur Aufbewahrung von Speisen, der andere zur Einkühlung von Getränken dient; darüber befindliche Kästen mit Fächern m m^1 (Fig. 2, 3) sind zur Aufnahme des Services bestimmt. 2 Sitze xx^1 für 2 Hofköche completiren die ganze innere Einrichtung.

Unterhalb des Wagengestelles ist endlich noch ein Kasten o angebracht, der von beiden Langseiten mittelst Flügelthüren zugänglich ist und zur Aufbewahrung von allerlei Küchengeräthen und Utensilien dient.

Der Wagen geht selbst bei schnellster Fahrt äusserst ruhig, so dass besondere Vorkehrungen gegen das Verschütten von Flüssigkeiten etc. sich als überflüssig erwiesen haben.

Mittel das Verschieben der Tragfederblätter zu verhindern.

Von **G. A. A. Middelberg,** Director der Centralwerkstatt der Niederländischen Staatsbahn zu Zwolle.

(Hierzu Fig. 11—16 auf Taf. VI.)

Gewöhnlich wird das Verschieben der Tragfederblätter der Länge nach verhindert durch einen dünnen Stift, der durch die Mitte der Blätter geht. Diese Construction hat anerkanntermaassen grosse Nachtheile. Die Feder wird nämlich in dem durchbohrten Querschnitte geschwächt und wohl noch mehr als absolut nöthig ist durch den Umstand, dass es nicht möglich ist, die ganze Feder, wenn zusammen gelegt, zu durchbohren, in Folge der Härte des Materiales und des geringen Durchmessers des Bohrers. Sind die Löcher in die einzelnen Blätter gebohrt, so passen sie beim nachherigen Zusammenlegen niemals ganz genau aufeinander, so dass es nothwendig wird, einen grössern Lochdurchmesser zu nehmen als für den Bolzen nothwendig ist.

Mehrere der vorgeschlagenen Verbesserungen sind schlimmer wie das Uebel, so z. B. das gewaltsame Durchsetzen der Federblätter in der Mitte, wodurch in einander passende Erhöhungen und Vertiefungen gebildet werden.

Auf Taf. VI ist in Fig. 11 bis 14 die hier gebräuchliche Anordnung dargestellt, wobei die Schwächung des mittleren Querschnittes auf weniger als die Hälfte reducirt wird.

Wenn die Feder gebogen und zusammengesetzt ist, wird auf der Hobelmaschine in der Mitte an einer Seite eine halbrunde Nuthe eingearbeitet, von genau dem Durchmesser des nachher einzusteckenden Stiften, also von etwa 10mm. Der geschlossene Bügel wird an einer der inneren verticalen Seiten ebenfalls mit einer solchen halbrunden Nuthe versehen, welche oben und unten zu einem Loche wird. Dies geschieht in folgender Weise:

Gegen die Seite a der Fig. 15 und 16 auf Taf. VI wird ein Stück Flacheisen b gelegt und mittelst c fest dagegen gepresst.

Die Breite des Flacheisens b ist gleich der Höhe der fertigen Feder.

Das Bohren des Loches bei h hat alsdann keine Schwierigkeit mehr.

Für einen zweiten Bügel wird das Flacheisen etwas weiter durchgesteckt und so lange benutzt, bis es auf beiden Seitenflächen ganz mit nahe aneinander stehenden Furchen versehen ist.

Verbesserter Steuerhebel in Verbindung mit Steuerschraube.

Construirt von **F. X. Mannhart**, Director der Maschinenfabrik in Mödling.

(Hierzu Fig. 6—10 auf Taf. VI.)

Der Umstand, dass die Anwendung des Le Chatelier'schen Apparates eine sehr feine Einstellung des Steuerhebels bedingt, die Handhabung des letzteren aber unmöglich während der Wirkung der Bremse geschehen kann, also eine Steuerschraube erforderlich wird, deren Bedienung wiederum beim Rangiren der Züge das Führerpersonal unendlich ermüdet, hat Hrn. Mannhart schon längere Zeit beschäftigt, eine Construction zu finden, in welcher Händel und Schraube vereinigt, beide Mechanismen aber in ihrer Einfachheit nicht gestört würden, was bei den jetzt üblichen Constructionen dann doch mehr oder minder der Fall ist, insbesondere war die Händelconstruction eine überaus complicirte und in Folge dessen unsichere.

Nach verschiedenen Versuchen entstand die in Fig. 6—10 auf Taf. VI dargestellte Construction, die einfacher im Hebel nebst Schraube nicht mehr gedacht werden kann. Schraube und Steuerhändel bestehen jedes für sich; beim Rangiren bedient man sich des Händels, beim Fahren und bei Anwendung des Le Chatelier Apparates der Schraube; die Einlösung des Händels in die Schraube geschieht höchst einfach — doch immer nur in der mittleren Stellung des Händels — durch Herumwerfen der kleinen Kugelkurbel a nach links, dadurch tritt ein kleines Gleitstück in die, eine Führung habende Mutter, und verbindet den Steuerhebel ganz fest mit der Schrauben-Mutter, während das Gleitstück in der Mutter die Kreuzbewegung zwischen Händelhebel und Schranbe ermöglicht. Mit dieser Kugelkurbel ist ein Excenter b in Verbindung, welches zu gleicher Zeit den Zahn c des Steuerhebels aus dem Steuerbogen ausheht, beim Auslösen aus dem Schraubenmechanismus dagegen den Zahn wieder einschaltet, so dass das Einlösen der Kurbel mit dem Auslösen des Zahnes und vice versa in einem Tempo geschieht, sonach nur eine einzige Handtierung nöthig ist, um den Steuerhebel allein oder die Schranbe allein zu gebrauchen.

Durch diese sinnreiche, gewiss durch Einfachheit überraschende Construction scheint uns die Steuerhändelfrage so ziemlich gelöst zu sein. H. v. W.

Metallische Stopfbüchsendichtung der Niederländischen Staatsbahn.

Von **G. A. A. Middelberg**, Director der Centralwerkstatt zu Zwolle.

(Hierzu Fig. 17 bis 20 auf Taf. VI.)

Schon vor vielen Jahren waren bei den Niederländischen Staatsbahnen versuchsweise einige metallische Stopfbüchsendichtungen von der bekannten Construction von Camozzi und Schlösser in Gebrauch.

Aus den Versuchen mit denselben ist die folgende höchst einfache Construction hervorgegangen, welche allgemein auf dem nördlichen Netze der Niederländischen Staatsbahn eingeführt ist. Auf Taf. VI ist in Fig. 17 und 18 die Construction für Kolbenstangen und in Fig. 19 und 20 die für Schieberstangen dargestellt.

Ein Dichtungsring A aus einem Stücke wird genau um die höchst sorgfältig polirte Kolben- resp. Schieberstange gedreht und geschliffen mit Amarilpulver und Oel.

Die Zusammensetzung dieses Metallringes ist

45 Theile Zinn
45 „ Blei und
10 „ Antimon.

Dieser Ring schliesst nach der Aussenseite conisch und dampfdicht in die Stopfbüchse B, wofür man in den meisten Fällen die vorhandene wird nehmen können.

Die Stopfbüchse wird nach Unterlage des kupfernen Ringes C fest und dampfdicht gegen den Cylinderdeckel geschraubt.

Der Dichtungsring A wird an seinem Platze gehalten durch die Stahlfeder D, in Fig. 18 und 20 in Aussenansicht gezeichnet, welche während des Festdrehens der Stopfbüchse B zwischen den Ring A und den Bodenring E fest geklemmt und etwas eingedrückt wird.

Diese Einrichtung genau ausgeführt und nicht durch ungeschickte Hand verdorben, dauert von einer grossen Locomotiv-Reparatur bis zur anderen und länger, ohne Dampfverlust zu verursachen und erfordert sehr wenig Schmiermaterial.

Wird eventuell eine Dichtung nöthig, so wird die Stange nach der nächstgelegenen dafür eingerichteten Werkstatt geschickt und mit neu aufgeschliffenem Dichtungsring zurückgeschickt.

Kolbenstangen oder Schieberstangen, sowohl von Eisen wie von Stahl, zeigen bei diesem Dichtungsmaterial einen fast unmerklichen Verschleiss.

Die schwache Seite ist der Umstand, dass nicht jeder Schlosser oder Führer gleich die Dichtung montiren kann, was doch bei Revisionen von Kolben und Schiebern oft nöthig ist.

Darum ist es anzurathen, wie auch hier geschehen ist, bei der Einführung vorläufig mit den am hinteren Ende der Cylinder liegenden Stopfbüchsen zufrieden zu sein, bis das Führer-Personal durch Erfahrung von dem Vortheile der neuen Construction überzeugt, es der Mühe werth hält, die nöthige Aufmerksamkeit darauf zu verwenden.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Der Verbrauch an Eisen- und Stahlschienen in Frankreich stellte sich in den Jahren 1874 und 1875 in Tonnen von 2204 Pfund engl. nach den Annales industrielles, wie folgt:

An Stahlschienen wurden im Jahre 1875 verbraucht 220,661 Tonnen gegen 102,228 im Vorjahre, wonach sich eine Zunahme von 18,433 Tonnen oder von 18 % gegen das Vorjahr ergiebt; an eisernen Eisenbahnschienen verbrauchte man dagegen 96,888 Tonnen in 1875 gegen 125,667 Tonnen in 1874 (Abnahme von 28.778 Tonnen, oder von 22,9 %). Im Jahre 1875 wurden im Ganzen an Schienen verbraucht 217,550 Tonnen gegen 227,885 Tonnen im Jahre 1874, was einer Gesammtabnahme von 4,5 % gleichkommt.

Die grosse Zunahme des Verbrauchs an Stahlschienen ist bemerkenswerth.

In den Vereinigten Staaten hat der Verbrauch an Schienen in den beiden Jahren 1874 und 1875: 753,925 beziehungsweise 729,700 Tonnen (von 2204 Pfund engl.) mithin das $3^1/_2$fache des jährlichen französischen Consums betragen.

A. a. O.

An Stahlschienen

macht die russische Regierung u. A. folgende Contracts-Vorschriften. Die Normallänge der Schienen muss 25′ (7^m,62) betragen, doch werden 10 % einer Lieferung mit 20′ (6^m,09) Länge angenommen. Die Abweichungen in der Länge dürfen nicht über 6^{mm} betragen. Das Gewicht pro lauf. Fuss hat für das eine Normalprofil 22 Pfd. russ. (9 Kilogr.), für das andere 20 Pfd. (8,19 Kilogr.) zu betragen; Mehrgewicht bis zu 20 % wird vergütet, noch schwerere Schienen können angenommen werden, aber ohne Vergütung des weiteren Mehrgewichtes. Schienen mit Mindergewicht bis zu 3 % können angenommen werden unter Abzug des Mindergewichtes, noch leichtere werden nicht angenommen. In der Höhe der Schienen ist keine Abweichung vom Normalprofil zulässig, in der Fussbreite sind Abweichungen von 2^{mm}, in den anderen Dimensionen solche von $^1/_4{}^{mm}$ zulässig. Von jeder Lieferung werden 10 % zu folgenden Proben genommen:

1. Die Schiene, die auf zwei 3,5′ (1^m,07) voneinander entfernten Unterstützungen aufliegt, wird 5 Minuten lang in der Mitte mit 800 Pud (13088 Kilogr.) belastet, wobei die vorübergehende Einbiegung nicht über 4^{mm} die bleibende nicht über 1^{mm} betragen darf.

2. Die Schiene, die diese Prüfung ausgehalten hat, wird 5 Minuten lang in der Mitte mit 1200 Pud (19656 Kilogr.) belastet, wobei sie nicht brechen darf.

3. Die beiden Hälften einer zerbrochenen Schiene, in gleicher Weise unterstützt wie bei den beiden vorigen Versuchen, müssen mit gewöhnlicher Laschenverbindung den Schlag eines in ihrer Mitte aus der Höhe von 6,5′ (1^m,98) auffallenden Gewichtes von 30 Pud (491 Kilogr.) aushalten, ohne äussere Beschädigung zu zeigen, während sie dagegen sich biegen dürfen.

4. $^1/_4$ der sämmtlichen Schienenhälften, welche die vorige Probe ausgehalten haben, werden durch Schläge des vorerwähnten Fallgewichtes zerbrochen, das allmählig aus Höhen von 7′, $7^1/_2$′, 8′ und $8^1/_2$′ ($2,^m13$, $2,^m28$, $2,^m44$ und $2,^m59$) fallen gelassen wird. Der Bruch muss gute, gleichmässige Beschaffenheit zeigen. In der kalten Jahreszeit wird das Fallgewicht oder die Fallhöhe in folgendem Verhältniss vermindert: bei einer Temperatur von:

0 bis 5° R. um 5 %
5 « 10° « « 10 «
10 « 15° « « 15 «

Ein Schienenstück muss sich härten, wenn es kirschrotb glühend in rasch fliessendes Wasser getaucht wird; die äussere Fläche muss dabei weiss und vollständig rein erscheinen und der Feile widerstehen. Dreh-, Bohr- und Hobelstähle, die aus einem solchen Schienenstück hergestellt sind, dürfen, auf Gusseisen angewendet, nicht abstumpfen.

Halben die sämmtlichen zu den Proben genommenen Schienen dieselben den obigen Bestimmungen entsprechend überstanden, so wird die ganze Lieferung als gut angenommen. Hält auch nur eine einzige Schiene die Probe nicht aus, so wird die doppelte Zahl Schienen wie vorher derselben Probe unterworfen und hält dann noch nur eine einzige Schiene die letztere nicht aus, so wird die ganze Lieferung zurückgewiesen.

Von dem Fabrikanten wird zehnjährige Garantie verlangt und wird dazu 5 % der Zahlungssumme unter 6 % Verzinsung zurückbehalten.

(Deutsche Industriezeitung 1876 p. 306.)

Eia Antisepticum.

Unter den verschiedenen Holz-Conservirungs-Mitteln soll das Antisepticum aus der chemischen Fabrik von J. Vilain & Comp. in Berlin sich durch Wirksamkeit auszeichnen, während es zugleich grosse Billigkeit besitzt.

Dasselbe ist ein hellgrünes, aus verschiedenen Säuren, Salzen und sonstigen Stoffen zusammengesetztes Präparat.

Jene im Präparate enthaltenen Säuren wirken als kräftiges Desoxydationsmittel und die in ihm befindlichen Salze verhüten die Fäulniss dadurch, dass sie

1) den Zutritt der Luft verhindern,
2) das Wasser anziehen, wodurch die zersetzende Wirkung desselben unmöglich gemacht wird und
3) im Holz einen gewissen Kältegrad erzeugen und anfrecht erhalten, der keine Fäulniss zulässt.

Andere in diesem Präparate enthaltene Bestandtheile verhindern jede Fäulniss hervorrufende Einwirkung organischer Körper.

Diese Eigenschaften des Antisepticums soll den damit getränkten Hölzern erfahrungsmässig, selbst unter den ungünstigsten Stand- und Bettungsverhältnissen, eine Nutzdauer von mindestens 25 Jahren (?) sichern, weil dasselbe mit dem Holze eine unlösliche Verbindung eingeht, welche die Fäulniss oder jede andere zerstörende Einwirkung ausschliesst.

Nach den angestellten Versuchen und gemachten Erfahrungen stellt sich die mittlere Dauer und der Preis der mit verschiedenen Mitteln imprägnirter Hölzer wie folgt:

Imprägnirt mit	Mittlere Dauer in Jahren	Kosten der Imprägnirung per Cubikm.
1. Eisenvitriol . . .	10	3,50 Mark
2. Kupfervitriol . .	12	6,00 «
3. Kreosot mit Theeröl	15	25,00 «
4. Chlorzink . . .	12	4,50 «
5. Antisepticum . .	25 (?) . . .	9,30 «

Behufs des Gebrauchs wird das Antisepticum in einem eisernen Kessel bis beinahe zum Siedepunkte erhitzt (am Siedepunkt verliert es an Kraft) und möglichst heiss auf die Hölzer aufgetragen.

Hölzer, welche durch Feuchtigkeit nicht viel zu leiden haben, bestreicht man nur einmal reichlich damit, andere dagegen, welche einem häufigen Wechsel von Nässe und Trockenheit ausgesetzt sind, bestreicht man, nachdem sie wieder lufttrocken geworden sind, zum zweiten Male.

Alle zu imprägnirenden Hölzer müssen lufttrocken sein. Bei Hölzern, welche der atmosphärischen Feuchtigkeit und der des Erdreichs ausgesetzt werden, wie z. B. Eisenbahnschwellen, und bei snhmarinen Hölzern, empfiehlt sich das Imprägniren mittelst hydrostatischen Druckes, weil hierdurch aus dem Holze die am leichtesten zersetzbaren Stoffe: Eiweiss und Pflanzenstoffe, d. sog. Extractivstoffe, am sichersten entfernt werden.

Ist zu diesem Verfahren eine Imprägnirantalt nicht zur Disposition, so ist das Folgende empfehlenswerth:

Man beschafft dazu einen entsprechend grossen Behälter, in welchen man die Hölzer so neben- und aufeinander legt, dass sie sich so wenig wie möglich berühren, was sich durch Anfstiften kleiner gleich dicker Holzstückchen auf jeden Balken etc. leicht bewerkstelligen lässt. Alsdann wird so viel heisse Flüssigkeit in den Behälter gegossen, als nothwendig ist, um die Hölzer vollständig zu bedecken. Um die Flüssigkeit länger heiss zu erhalten, wird der Behälter mit einem Deckel versehen.

Nach der Stärke der Hölzer lässt man sie bis zu 8 Stunden im Bade. Der Cnhikmeter Schwellen saugt hierbei von 6—8 Kilogr. Antisepticum. Das übrig bleibende Antisepticum kann früher oder später wieder verwendet werden.

Das Imprägniren mittelst hydrostatischen Drucks bleibt für Hölzer die empfehlenswertheste und hat sich dazu die Burnett'sche Methode vor vielen anderen in der Praxis am besten bewährt.

Diese Methode ist die folgende:

Die Hölzer werden in einen horizontal liegenden eisernen Kessel von etwa 6′ (1,ᵐ88) Durchmesser und 34′ (10,ᵐ67) Länge gebracht und dieser luftdicht verschlossen, hiernach wird aus einem gewöhnlichen Dampfkessel Dampf von hoher Spannnnng in den Imprägnir-Kessel geleitet und so das Holz gedämpft und ausgelangt. Nach einiger Zeit wird der Kessel durch eine Luftpumpe luftleer gemacht, wodnrch die im Holz befindliche Flüssigkeit sich in Dampf verwandelt und aus den Poren entfernt wird, so dass auch das Holz luftleer wird. Ist dann dieser Zustand so gut als möglich erreicht, so öffnet man den Hahn einer Röhre, welche den Kessel mit einem Behälter verbindet, der die zur Imprägnirung bestimmte Flüssigkeit enthält, und der auf der letzteren lastende Luftdruck bewirkt nun ein Eindringen der Flüssigkeit in den Kessel und in die Poren des Holzes. Damit der letztere Zweck vollständiger erreicht werde, wird, mittelst einer Druckpumpe, noch ein Druck von 2—3 Atmosphären im Kessel hervorgebracht und 3 Stnnden nnterhalten, zuweilen auch vorher, durch zugeführten Wasserdampf die Flüssigkeit bis nahe zum Sieden gebracht.

Hieranf wird die übrige Flüssigkeit abgelassen, der Kessel geöffnet und von Neuem mit Holz gefüllt.

Es lassen sich nach dieser Methode 100 nnd mehr Schwellen, je nach der Grösse des Kessels, mit einem Male, in der kurzen Zeit von 3 Stunden imprägniren. Dr. R.

Maschinen- und Wagenwesen.

Skizzen und Hauptdimensionen, Gewichte etc. von den Locomotiven der Weltausstellung in Philadelphia. (a)

(Hierzu Taf. B.)

Nr. der Locomotiven	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 Name der Locomotivfabriken	Burnham, Parry, Williams and Co. (Baldwin Locomotive Works.) Philadelphia, Pa.								Philadelphia & Reading Eisenbahn	The Dickson Manufacturing Company, Scrantoo, Pa.			Danforth Locomotive Works, Paterson, N. J.		Porter Bell & Co. Pittsburg, Pa.	W. Mason Taunton, Mass.	Rogers Loco. Machsino Works, Paterson, N. Y.	Danemora Hary's Jeravay Schweden
2 Eisenbahn für welche die Locomotive bestimmt ist.	Lehigh Valley Eisenbahn	Pennsylvanische Eisenbahn		Ben Pedro R. Eisenb. Brasilien	Central-Eisenb. in New Jersey	(b)	West End Personen	Eisenb.	dto. (bb)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	West End Personen Eisenb.	Molalo u. Montgomery Eisenbahn	—
3 Gattung der Locomotive	Güter	Pers.	Güter	Güter	Pers.	Bergw.	Pers.	Güter (c)	Güterzugm. (Schnellzg.	Pers.	Pers.	Bergw.	Pers.	Güter	Person.	Person. (d)	Gemischte Züge	—
4 Ob Tendermaschine	—	—	—	—	—	T.-M.	—	—	—	—	—	T.-M.	—	T.-M.	—	T.-M.	—	T.-M.
5 Spurweite	4' 8 1/2"	4' 9"	4' 9"	5' 3"	4' 8 1/2"	3' 6"	3' 0	3' 0	4' 8 1/2"	4' 8 1/2"	4' 8 1/2"	3' 0"	4' 8 1/2"	3' 0	3' 0	3' 0	5' 0	3' 3 3/8"
Räder.																		
6 Anzahl	10	8	10	8	8	4	8	8	10	8	8	4	8	6	6	8	8	8
7 Zahl der gekuppelten	8	4	8	6	4	4	4	6	6	4	4	4	4	6	4	4	4	6
8 Durchmesser der gekuppelten Zoll	50 8/8	62	50	54	62	30	42	37	54	67	42	29	62 9/8	36	44	36	56 1/2 (cc)	31 1/2
9 Aeusserster Radstand	22' 10"	22' 6"	22' 4"	22' 8"	22' 5"	3' 10"	18' 7"	17' 8"	20' 5"	21' 10"	17' 6"	4' 6"	21' 61/8"	10' 10"	16' 2"	21' 8 1/2"	21' 8"	12' 2"
10 Radstand der gekuppelten	14' 9	8' 6"	13' 8"	15' 0	8' 6"	3' 10"	7' 6"	11' 8"	17' 5" (e)	8' 0	6' 8"	4' 6"	8' 0	10' 10"	6' 0	—	7' 9"	5' 10"
11 Ob Drehgestelle an vordern Ende der Locomotive	ja	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	nein	ja	nein	ja	ja	ja	nein
12 System der Drehgest.	Bissel	Swing	dto.	dto.	dto.	—	Swing	dto.	gewöhnl. Truck	Swing	dto.	—	gew. Truck	—	Swing	Fairlie	Swing	—
13 Zahl der Laufräder	2	4	2	2	4	—	4	2	4	4	4	—	4	—	2	8	4	—
14 Durchmesser derselben Zoll	30	28	28	30	28	—	24	24	30	30	24	—	28	—	30	37	26	—
15 Material der gekuppelten	(f)	(f)	—	—	—	—	—	—	—	Gusseisen Stahlreifen	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	—	Gusseisen Stahlreifen	—
16 Material der Laufräder	—	Hartguss	dto.	—	(g)	—	Hartguss	dto.	dto.	dto.	dto.	—	Hartguss	—	Hartguss	—	Hartguss	—
Achsen und Krummzapfenlager.																		
17 Durchm. des Triebachsenlagers Zoll	7	7	6 1/2	7	7	4	5 1/2	5	6 1/2	7	5	4 1/2	6 1/2	4 1/2	5 5/16	5 1/2	6 1/2	3 3/4
18 Länge desselben Zoll	8	7 1/16	7 1/2	8	8	6	7	7	8	8 1/2	6 1/2	6	7 7/8	6	5 1/2	7	7 1/2	5 3/4
19 Durchm. des Krummzapfenlagers Zoll	5	5 3/4	4 1/2	4 1/2	4 1/4	2 1/4	3 1/4	3 1/4	4 1/4	4 1/2	3	3	4	3	3 1/4	3	3 3/4	3
20 Länge desselben Zoll	5	3 3/4	5	4 1/2	4 1/2	3	3 1/2	3 1/2	4	4	3 1/4	3	3 3/4	2 1/2	3 1/4	3	3 3/4	3
Cylinder.																		
21 Lage derselben	Aussen	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.
22 Durchmesser Zoll	20	17	20	18	17	8	12	12	18	17	11	9	17	11	11	11	16	11
23 Kolbenhub Zoll	24	24	24	24	22	12	16	16	24	24	16	12	24	16	16	16	24	16

Digitized by Google

Skizzen und Hauptdimensionen, Gewichte etc. von den Locomotiven der Weltausstellung in Philadelphia.

Nr. der Locomotiven	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Schieb-Ventile und Steuerung.																		
Länge der Dampfkanäle Zoll	16	16	17¼	16	15	7½	10	10	15	16	9½	6	15½	8	—	9	14½	6½
Weite derselben Zoll	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	⅝	1	1	1¼	1¼	1	11/16	1¼	¾	—	1½	17/32	1
Weite des Ausgangskanals Zoll	2½	2½	2½	2½	2½	1¼	2	2	2½	2½	2	1½	2¾	1½	—	2½	2½	2
Ueberdecken des Schiebers ausserhalb Zoll	¾	¾	¾	¾	¾	7/12	⅝	5/12	⅝	¾	⅝	⅝	¾	⅞	—	12/16	¾	—
Ueberdecken des Schiebers innerhalb Zoll	1/32	0	0	1/32	1/32	1/32	1/32	1/32	—	1/64	—	—	1/12	—	—	1/32	3/32 (dd)	—
Schieberlauf Zoll	5¾	5	5	5¾	5¾	2½	4½	4½	4½	—	—	—	—	—	—	4	—	—
Bewegung des Excentrics Zoll	5	5	5	5	5	2	4½	3½	3¾	4¾	4½	3	5½	3½	—	7 (h)	5	—
Steuersystem	Stephensons Coulisse	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	Bonninger u. Waldegg	Stephensons	?
Lage der Ventile	Innerhalb des Balkens	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	Ausserhalb	Innerhalb	Innerhalb
Kessel und Feuerkästen.																		
Grösste innere Durchmesser der Kessel Zoll	57	51¾	55½	53	50½	21⅝	43½	39½	50	49	33½	29¼	48	36½	4⅜ (l)	38½	48⅞	34½
Kleinster dto. Zoll	53	48⅝	53½	50	47½	23⅛	41¼	37¼	46	48	33	28⅝	46½	35½	36⅜ (j)	35¼	47	—
Höhe der Mittellinie des Kessels über den Schienen	6′ 43/16″	6′ 2″	6′ 5″	6′ 1½″	6′ 2½″	3′ 4½″	5′ 2″	4′ 9½″	6′ 5½″	6′ 5″	4′ 11″	3′ 6½″	5′ 11½″	4′ 4½″	4′ 11″	4′ 10½″	5′ 10⅜″	4′ 3″
Innere Länge des Feuerkastens am Boden	9′ 10″	6′ 6⅜″	8′ 0	5′ 5″	8′ 6″	2′ 5½″	4′ 11″	4′ 6¼″	8′ 0	8′ 9″	6′ 0	2′ 10″	8′ 0	4′ 6″	3′ 10½″	3′ 8″	5′ 0	2′ 6″
Weite desselben	2′ 97/16″	2′ 10⅞″	2′ 10¼″	2′ 11½″	2′ 9⅜″	2′ 0⅝″	1′ 9⅛″	1′ 10⅜″	3′ 6″	2′ 9⅜″	1′ 8½″	1′ 11¾″	2′ 10¾″	1′ 5″	1′ 7½″	2′ 9″	2′ 11″	3′ 0½″
Höhe der Feuerkastendecke über dem Rost	8911/16&5/8 (k)	58 & 62	36 & 55	5611/16 & 5911/16	32 1/2 & 47 (k)	2′ 6″	3′ 11″	3′ 9″	30 & 42 (l)	4′ 11½″	2′ 11¾″	2′ 4¼″	35 & 46 1/2 (l)	3′ 1″	3′ 4″	3′ 9″	56 3/4 & 58 1/2 (ee)	—
Anzahl der Siederohren	198	155	138	159	163	43	112	124	198	163	92	65	175	92	120	88	154	—
Aeusserer Durchmesser der Siederohren Zoll	2	2¼	2½	2	2	1½	2	1½	1¾	2	1½	1½	2	1¾	1¾	2	2	—
Innerer Durchmesser derselben Zoll	1,782	2,032	2,282	1,782	1,782	1,334	1,782	1,334	1½	113/16	1¾	1¾	1,80	1,56	1″	1¾	1¾	—
Länge derselben zwischen den Rohrplatten	10′ 11″	10′ 7″	12′ 10″	11′ 1½″	11′ 2″	6′ 3″	8′ 43/16″	8′ 0⅛″	11′ 6″	11′ 6″	8′ 8½″	7′ 4⅝″	10′ 5⅜″	6′ 11½″	7′ 11″	8′ 11″	10′ 1″	8′ 11″
Material zu den Sieden	Eisen	Stahl	dto.	Eisen	Stahl	Eisen	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto. (m)	dto.	dto.	—
Stärke der Kesselbleche Zoll	1/2	5/16	3/8	1/2	3/8	5/16	2/3	3/8	3/16 & 1/2	3/16 & 7/16	5/16 & 7/16	3/16 & 3/8	3/16 & 7/16 (r)	2/3	3/16 & 5/8	2/3	2/3	—
Material zu den Siederohren	Eisen	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto. (n)	dto. (n)	dto. (n)	dto. (n)	dto.	dto.	dto.	—	dto.	—

Skizzen und Hauptdimensionen, Gewichte etc. von den Locomotiven der Weltausstellung in Philadelphia.

Nr. der Locomotiven	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
46 Stärke der Röhren Zoll	0,109	0,109	0,109	0,109	0,109	0,083	0,109	0,083	5/16	5/32	5/32	5/32	0,10	0,095	1/8	1/8	1/8	—
47 Material zu den Feuerkasten Zoll dick	Stahl 5/16	dto. 5/16	do. 5/16	Kupfer 3/4	Stahl (o)	dto. 1/4	do. 5/16	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	do. 5/16 (p)	do. 5/16 (p)	do. 5/16 (q)	dto.	dto. 5/16 (ff)	—
Heizflächen.																		
48 Heizfl. d. Feuerkastens □-F.	112	106	92	103	112	24	72	60	86	118,1	63,75	32	101,5 (t)	49	55	56,7	87	—
49 Aeussere Oberfläche der Siederöhren □-Fuss	1131	971	1159	927	953	106,5	490	391	1042	974,4	314,5	188,7	954,26	291,5	434	410	813	—
50 Innere dto. □-Fuss	1007	871	1057	826	848	93,8	436	347	894	887	274	164	860	260,2	373	359	711	—
51 Gesammt - Heizfläche einschliessl. der äussern Röhren-Oberfläche □-Fuss	1243,0	1077,0	1251,0	1030,0	1065	130,5	562	451	1128,0	1092,5	378,25	220,7	1055,76	340,5	489	466,7	900	—
52 Gesammt - Heizfläche einschliessl. der innern Röhren-Oberfläche □-Fuss	1119,0	977,0	1149,0	929,0	960,0	117,8	508,0	407,0	980,0	1005,0	337,75	196,0	961,5	309,2	428,0	415,7	798,0	—
53 Flächeninh. d. Rostes □-F.	24	18	23 1/4	16	24	5	8,5	8,5	28	24,14	10,25	5,6	22,96	6,34	6,33	10	14.40	7,5
54 Gesammt-Flächeninhalt der Querschnitte aller Siederöhren □-Zoll	503	502,20	565,6	395,9	405,87	60,2	278,88	173,6	349,86	426,24	129,6	69,72	444,5	275	212	211	370	—
55 Aeussere Röhren-Oberfläche dividirt durch die Feuerkasten-Oberfläche □-F.	10,10	9,16	12,60	9,00	8,51	4,44	6,06	6,52	12,12	8,25	4,93	5,59	9,40	5,95	7,89	7,23	9,35	—
56 Gesammt-Heizfläche dividirt durch die Rostoberfl. □-F.	51,79	59,83	53,80	64,37	44,37	26,10	66,12	53,05	40,28	42,26	36,90	39,41	45,98	53,70	77,25	46,67	62,51	—
57 Rostoberfl. dividirt durch den Flächen-Inhalt der Röhren □-Fuss	6,87	5,61	5,92	5,14	8,51	11,96	4,39	7,05	11,52	8,15	11,39	8,88	7,44	3,32	4,29	7,82	5,60	—
Gewicht.																		
58 Gew. d. leeren Maschine ℔	—	—	—	—	—	—	—	—	69,000	67,500	36,400	15,900	—	27,225	27,000	—	54,500	—
59 Gewicht der Maschine im dienstfähigen Zustand ℔	100000	71,300	91,640	80,000	75,000	15,000	42,000	35,000	78,832	71,000	39,000	18,900	—	37,000	32,000	—	62,000	—
60 Adhäsionsgewicht auf den Triebrädern ℔	88,000	45,800	79,400	68,000	51,500	15,000	28,000	35,000	53,536	47,000	26,500	18,900	—	37,000	24,000	ungefähr 28,000	40,000	—
61 Gewicht d. leeren Maschine pro □-F. Heizfläche ℔	—	—	—	—	—	—	—	—	61,9	61,8	96,8	71,6	—	79,9	58,0	—	56,4	—
Verschiedene Angaben.																		
62 Inhalt d. Kohlenbehälter ℔	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,700	—	2500	—	—
63 Inhalt d. Wasserbeh. Cbfss.	—	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	35	—	68	—	106	—	—
64 Durchmesser der Blasrohrdüse Zoll	veränderl.	2 1/2 & 3 1/4	3 & 3 1/4 (u)	veränderl.	4 1/2 (v)	2 1/2 (v)	2 1/4 (u)	2 1/4 (u)	veränderl. (w)	3 (x)	2 3/8 (x)	1 7/8 (y)	3	2	—	2 1/2 & 3	2 5/8 & 2 7/8	—
65 Grösster Durchmesser des Schornsteins Zoll	18	18	20	17	14	5 1/2	10	10	14	15	11	8	44	32	32	30	66	—
66 Kleinster dto. Zoll	16	18	20	17	14	5 1/2	10	10	14	15	11	8	16	11	11 1/4	11	15	—
67 Flächeninhalt des kleinsten Schornstein-Querschnitts □-Zoll	201,06	254,47	314,16	226,98	153,94	23,76	78,54	78,54	153,94	176,71	95,03	50,26	201,06	95,03	99,40	95,03	176,71	—
68 Rostflächeninhalt dividirt durch den Flächeninhalt des kleinsten Schornstein-Querschnitts □-Fuss	17,1	10,18	10,65	10,15	22,45	30,95	15,58	15,58	26,19	19,67	25,00	16,04	16,44	9,61	9,17	15,15	11,73	—
69 Effectiver Dampfdruck in Pfunden pro □-Zoll ℔	130	—	—	130	130	110	125	125	110	130	130	130	140	140	10	125—150	120	—

Skizzen und Hauptdimensionen, Gewichte etc. von den Locomotiven der Weltausstellung in Philadelphia.

Nr. der Locomotiven	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Angewandtes Brennmaterial	Anthracit	Bituminöse Kohle	dto.	dto.	Anthracit	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	Anthracit od. Bit. Kohle	dto.	Anthracit	Bit. Kohle	dto.	dto. (γ)	Holz	—
Zugkraft für jedes Pfd. des effectiven Dampfdrucks pro □-Zoll des Kolbens	190,6	111,9	192	144	102,55	25,6	54.85	62,27	144	103,1	80,66	38,52	111,04	53,78	44	53,76	108,74	30,73
Zugkraft mit einem Druck auf den Kolben, welcher $^4/_5$ d. Pressung im Dampfkessel gleich ist	25,022	—	—	14,976	10,665	2252,8	5485	6227	12,672	10,722	8393,8	4006,1	12,436	6109,4	4224	6453	10,439	—
Zugkraft d. vorigen Columne ausgedrückt in Procenten des Adhäsionsgewichts	28,20	—	—	22,02	20,71	15,02	19,59	17,78	23,67	22,81	31,68	21,19	—	16,51	17,60	23,05	26,10	—
Tender.																		
Anzahl der Räder	8	8	8	8	8	—	8	8	8	8	8	—	8	—	8	—	8	—
Durchmesser der Räder Zoll	30	33	30	28	30	—	24	24	30	33	24	—	30	—	26	—	30	—
Material der Räder	Hartguss	dto.	dto.	dto.	Gusseis. u. Stahltyres	—	Hartguss	dto.	dto.	dto.	dto.	—	Hartguss	—	Hartguss	—	Gusseisen u. Stahltyres	—
Inhalt des Kohlenraums ß	—	—	—	—	—	—	—	—	12,000	10,000	5,500	—	7924	—	4000	—	128 Cbf.	—
Inhalt d. Wasserraums Cbf.	—	320	320	266	293	—	133	160	309	320	146	—	293	—	160	—	266	—

Bemerkungen.

Die in vorstehender Liste verzeichneten Locomotiven befinden sich sämmtlich im Innern des Ausstellungsgebäudes. Ausser ihnen sind noch einige andere angestellt, und zwar 2 Locomotiven von der Baltimore- und Ohio-Eisenbahn, die Maschine Nr. 6 und Nr. 600 jener Bahn. Die erstere Locomotive, Nr. 6, wurde schon im Jahre 1835 gebaut und steht noch gegenwärtig, zugleich mit 7 anderen solcher Maschinen, im Dienste als Rangirmaschinen. Der Constructeur und Erbauer der Maschine ist Phineas Davis in York, Pennsylvania. Die Maschine hat einen verticalen Röhrenkessel, welcher vermittelst eines vorstehenden horizontalen Fenerkastens geheizt wird; die beiden verticalen Cylinder der Maschinen sind hinter dem Kessel, zu beiden Seiten desselben befestigt. Die Kolbenstangen der Cylinder sind mit oberhalb des Kessels befindlichen, schwingenden Balanciers verbunden, vermittelst welcher sie zwei schmiedeeiserne Kurbeln in Bewegung setzen. Diese Bewegung wird durch Vorgelege auf die vier Räder der Maschine (von 36 Zoll Durchmesser) übertragen. Die Umsteuerung geschieht durch eine sinnreiche Schieber-Einrichtung, welche durch Hebel und den Fuss in Thätigkeit gesetzt wird. Das Gewicht der Locomotive ist ungefähr 8 Tonnen und die angewandte Dampfpressung beträgt 60 Pfund.

Diese Locomotive ist ausserordentlich gut und solide gearbeitet und bildet in dieser Beziehung einen grossen Contrast mit der gleichzeitig angestellten Locomotive Nr. 600. Letztere ist eine Personenzugmaschine von der »Mogul« Classe und ist für den Zweck gebaut, um die Züge über die steilen Bergpartien der Baltimore und Ohio-Bahn zu führen. Sie wiegt 90400 Pfund und hat sechs gekuppelte gusseiserne Räder von 60 Zoll Durchmesser; die Räder sind mit Stahltyres versehen. Die Cylinder haben 19 Zoll im Durchmesser und 28 Zoll Hub, und der Kessel hat 50 Zoll im Durchmesser. Der Fenerkasten ist von Stahl.

Ausser diesen Maschinen ist noch eine andere Locomotive ausgestellt, welche in Brook's Maschinenfabrik gebaut ist und auf der West-End-Personen-Eisenbahn in Dienst steht.

h) Diejenigen Locomotiven, für welche die Tabelle keine Bestimmung angiebt, sind nicht verkauft.

c) Diese Maschine ist für Güterzüge bestimmt, wird aber, während der Zeit der Anstellung, im Dienste der West-End-Personenbahn benutzt.

d) Diese Locomotive ist nach Fairlie's System gebaut.

e) Maass zum Mittelpunkt des Vorderrädergestells.

f) Die Haupträder der Locomotiven Nr. 1—8 sind nach dem amerikanischen Gebrauch, aus Gusseisen mit Stahltyres hergestellt. Diese Tyres sind jetzt fast ausschliesslich in amerikanischen Fabriken angefertigt; dieselben werden warm über die Radkörper gezogen und das dabei erfolgte Zusammenziehen beträgt $^1/_{1000}$ Zoll per Fuss des Raddurchmessers. Das Festsetzen der Tyres wird ausserdem zuweilen durch eine Reihe von Schrauben versichert, welche durch den Radkranz hindurch in die Tyres geschroben werden. Die angewandten Schrauben sind mit Köpfen versehen.

g) Diese Räder sind nach Washburne System von Gusseisen mit Stahltyres. Bei deren Anfertigung werden die Tyres erhitzt und die Radkörper hineingegossen. Die Tyres sind mit einer Vertiefung im Innern gewalzt, so dass die gusseisernen Körper nicht abrutschen können. Ausserdem wird angenommen, dass ein theilweises Schmelzen an den Contactflächen des Stahls und Eisens stattfindet, und dadurch das ganze Rad zu einer soliden Masse gebildet wird.

h) Diese Dimension giebt die Bewegung des Krummzapfens an; die angewandte Steuerung ist diejenige von Heusinger v. Waldegg, resp. Walschaert.

i) Diese Dimension bezieht sich auf die obere Kante des Kessels.

j) Am vordern Ende des Kessels.

k) Dass mitunter zwei verschiedene Höhen des Feuerkastens über dem Rost angegeben sind, liegt darin, dass in jenen Fällen, der Rost eine geneigte Lage hat; zuweilen haben auch die Decken der Feuerkisten eine solche Lage. Die Zeichnungen dieser Locomotiven, welche in Kurzem veröffentlicht werden sollen, werden dies erklären.

l) Die kleinere dieser Dimensionen bezieht sich auf die Hinterseite der Feuerkästen, die grössere auf die Vorderseite.

m) Pennsylvanisches Holzkohleneisen.

n) Mit Kupferzwingen befestigt.

o) Seitenplatten $^1/_4$ Zoll, Hinterplatten $^5/_{16}$ Zoll stark.

p) Die Feuerkasten-Röhrenplatten in diesen Locomotiven sind $^1/_2$ Zoll stark.

q) Tiegelstahl.

r) Vordere Röhrenplatte $^7/_{16}$ Zoll stark.

s) Die obern Platten des an den Rädern ruhenden Kesseltheils $^3/_8$" stark.

t) In diesem Feuerkasten befindet sich eine Verbrennungskammer von 3 Cbfss. Grösse.

u) Diese Blasrohrdüsen sind viereckig. Die Locomotive Nr. 2, 3, 7 und 8 haben doppelte Düsen, von denen Zeichnungen veröffentlicht werden sollen.

v) Diese Düsen sind einfach.

w) Von $3^3/_4$ bis $4^3/_4$ Zoll.

x) Diese Düsen sind doppelt.

y) Einfache Düse.

z) Wird, während des Dienstes in der Ausstellung, Anthracit als Brennmaterial benutzen.

aa) Washburne Räder.

bb) Diese Locomotive sammt Tender wurden, für die Ausstellung, von den Lehrlingen der Reading-Locomotivwerkstätte (der Philadelphia und Reading-Eisenbahn) gebaut.

cc) Die Gegengewichte liegen ausschliesslich an den Radkränzen der Treibräder, so dass Gewichte zwischen den Radspeichen nicht erforderlich sind.

dd) $^1/_8$ Zoll vorn und $^1/_{16}$ Zoll hinten.

ee) vorn.

ff) Röhrenplatte $^7/_{16}$ Zoll.

NB. Die Pennsylvanische Eisenbahn-Personenzugmaschine Nr. 2 in der Liste, wie auch alle übrigen Maschinen, welche den Verkehr auf der West-End-Personenbahn, während der Ausstellung, besorgen, sind mit Westinghouse's antomatischer Bremse versehen. Gleichfalls sind alle Züge für die genannte Bahn mit jener Bremse ausgerüstet.

(Engineering, 7. Juli 1876.) Dr. R.

(Nähere Beschreibung der Locomotiven folgt im nächsten Heft.)

Bergloromotive von Henry Handyside.

Mit diesem neuen System, das im Organ von 1876, S. 70 beschrieben wurde, wurden in der letzten Zeit interessante Versuche in England vorgenommen, von denen wir nach dem Derby Mercury folgendes mittheilen:

Das characteristische des neuen Systems besteht darin, dass die Locomotive beliebig als stationäre Dampfmaschine benutzt werden kann, indem sich dieselbe auf dem Gleise festklammert. Zu diesem Zwecke ist hinter der Locomotive eine horizontale Seiltrommel angebracht, an welcher sich ein Stahl-Drahtseil ab- und aufwickelt. Diese Trommel wird durch besondere Cylinder in Bewegung gesetzt.

Bei der zuerst probeweise zur Verwendung gekommenen Locomotive dieses Systems wurde die Bewegung mittelst eines Planetenrades bewerkstelligt. Dies geschah auf einer geneigten Ebene (1 : 10) an den Avenmouth Docks. — An jeder Seite der Locomotive befindet sich eine selbstwirkende Bremse, mittelst welcher sich die Maschine an die Schienen festklemmt.

Dieses System wurde nun auf der der London und North-Western Eisenbahn gehörenden High Peak Railway versucht. Diese Eisenbahn geht über die westliche Wasserscheide der Derwent, Wye und der Dore und ist eine der ältesten in England. Sie fängt an in Cromford, am rechten Ufer der Derwent, nahe bei Ambergate. Von dort steigt sie Anfangs mit 1 : 8, kreuzt die Strasse von Wirksworth nach Cromford und fällt dann gegen Middleton mit 1 : 10. Dann geht es horizontal bis zu der eine engl. Viertelmeile langen geneigten Ebene von Hopton (1 : 14), dann geht es 12 engl. Meilen lang zu der geneigten Ebene von Shalleron (1 : 11). Der Anschluss auf die North-Western Eisenbahn geschieht bei Burton. — Anfangs wurde diese Eisenbahn mit Pferden betrieben und später ist Locomotivbetrieb eingeführt worden. Der Pumpenbetrieb wird mit stationären Maschinen bewerkstelligt. Diese Eisenbahn besitzt einige Abzweigungen, ist eingleisig, und transportirt meistentheils Kalkstein. Personentransport ist ausgeschlossen.

Die Versuche mit dem neuen System wurden an der geneigten Ebene von Hopton gemacht. Der Betrieb wird dort sonst so angestellt, dass die leeren Wagen mittelst den beladenen am Seil aufgezogen werden, wobei man oft lange warten muss, bis genügend Ladung vorhanden ist. Sonst müssen die Waggons stückweise hinaufgeschleppt werden. Ein Seil ohne Ende, von $^3/_4$" (18mm) Durchmesser wird zu diesem Ende mittelst einer starken zweicylinderigen stationären Dampfmaschine getrieben, wobei sich eine starke Abnutzung und viel Kraftverlust zeigt.

Bei den Versuchen mit System Handyside wurden Schienen von 54 Pfd. pro lf. Yard an blossgelegten Schwellen befestigt.

Die Locomotive wog 22 Tonnen und es wurden ihr zuerst drei beladene Waggons von zusammen 35 Tonnen Bruttogewicht angehängt. Dieser Zug fuhr zuerst $^1/_4$ Meile weit bis zum Fusse der Rampe, dort wurde die Locomotive, ohne Zeitverlust, abgekuppelt und fuhr die Rampe hinauf. Dabei wickelte sich das Stahlseil der Locomotive, welches vorher an den ersten Wagen angehängt wurde, von selbst ab. Am halben Weg wurde die Locomotive, welche mit einer Geschwindigkeit von 25 engl. Meilen hinauffuhr, angehalten, die Bremse wurde heruntergelassen, so dass sich die Locomotive an die Schienen festklammerte und dann wurde Dampf in die zur Bewegung der Horizontaltrommel dienenden Cylinder eingelassen. Nun wurden die drei Wagen durch das Stahlseil bis zu der Locomotive aufgezogen, und sodann festgeklemmt. Dann fuhr die Locomotive bis hinauf schleppte in ähnlicher Weise mittelst ihres Seils als stationäre Dampfmaschine die drei Wagen zu sich und zog sie dann in ein Seitengleise. Nachher fuhr sie ohne Schwierigkeit herunter um andere 3 Wagen zu holen.

In dieser Weise wurden von der North-Western Verwaltung verschiedene sorgfältig geführten und überwachten Versuche angestellt.

Bei einem Versuch wurden 18 Waggons von zusammen 190 Tonnen Gewicht von Middleton bis zum Gipfel der Hopton-Rampe geschleppt. Es wurden immer drei und drei Waggons in der oben beschriebenen Weise heraufgenommen, der totale Zeitverbrauch betrug eine Stunde 38 Minuten 35 Secunden.

Diese Zeitdauer vertheilt sich folgendermaassen:

	Stund.	Min.	Sec.
Daher der Horizontalfahrt . .	0	17	43
Besteigen der Rampe	0	40	48
Thalfahrt.	0	8	33
Rangiren am Gipfel	0	16	59
Ankuppeln am Fuss und einmaliges Rangiren um das Nebengeleis frei zu legen	0	7	35
Speisen des Kessels	0	6	57
Zusammen .	1	38	35

Die stationäre Maschine soll, falls sie die Waggons stückweise hinaufschiebt, weniger Zeit im Ganzen gebrauchen als das Experiment ohne Abzug der unnöthigen Zeitverluste erfordert. Es muss jedoch ausser dieser Maschine noch eine Locomotive die Waggons bis zur Rampe fahren und eine andere dieselben oben rangiren und weiter befördern.

Tag darauf nahm die Locomotive 27 beladene Waggons, von zusammen 280 Tonnen Bruttogewicht, vom Gipfel der Hunton-Rampe bis Hurdlow, 12 engl. Meilen weit, wobei sie am Weg fünfmal anhielt und rangiren musste. Dann gebrauchte man 2 Stunden 53 Minuten Zeit, 500 Gallons Wasser und 5 Centner Kohlen. Dann schleppte sie 12 Wagen, wovon 10 beladen waren, zusammen 120 Tonnen Gewicht, in die $1^3/_4$ engl. Meilen lange Hurdlow-Rampe (1 : 60) ohne das Seil zu gebrauchen mit Leichtigkeit fort, und fuhr nachher zurück, wo noch andere Versuche vorgenommen wurden. L. V.

Locomotiven nach Woolf'schem System.

Auf der Bayonne-Biarritz-Eisenbahn werden jetzt auffälliger Weise Locomotiven mit 2 Cylindern nach Woolf'schem System eingeführt. Die Construction derselben rührt von A. Mallet her; ausgeführt werden sie von Schneider & Comp. in Crenzot. Der eine Cylinder hat 240^{mm} der andere 400^{mm} Durchmesser; der Kolbenhub beträgt 400^{mm}. Für gewöhnlich tritt der frische Dampf in den kleinen Cylinder und expandirt im grossen, bei grösserem Kraftbedarf arbeitet jeder Cylinder selbständig.

(Deutsche Industriezeitung 1876, S. 348.)

Allgemeines und Betrieb.

Beschreibung der Drahtseilbahn Ouchy-Lausanne.

Nach Mittheilungen des Ingenieurs G. Meissner.

(Hierzu Fig. 15—19 auf Taf. A.)

Diese Drahtseilbahn mit Turbinenbetrieb verbindet die Stadt Lausanne mit ihrem am Genfersee gelegenen Hafen Ouchy. Dieselbe hat eine Länge von 15^m, und führt in gerader Linie von Ouchy die Anhöhe hinauf und durch einen mehrere hundert Meter langen Tunnel direct, unter den bestehenden Eisenbahnstationsgebäuden durch, auf einen freien Platze hin, wobei die grösste zu überwindende Steigung 11,6 % beträgt.

Man hat für diese Verbindung eine Drahtseilbahn gewählt, um die zu Gebote stehende, sehr günstig gelegene Wasserkraft dabei benutzen zu können. Die letztere ist namentlich so gelegen, dass die Motoren am obern Ende der Bahn (am höchsten Punkte derselben) aufgestellt werden können, weil das ausreichend vorhandene Anschlagwasser von einem noch 145 Meter höher gelegenen Reservoir entnommen wird.

Die Bahn hat 2 Gleise und die beiden darauf befindlichen, sich das Gleichgewicht haltenden Züge sind, abweichend von der auf englischen Kohlenwerken gebräuchlichen Methode, nicht an zwei getrennten Seilen, sondern an einem und demselben endlosen Seile befestigt, welches so viele Male über die Fördertrommel geht, als zur Erzeugung des nöthigen Reibungswiderstandes erforderlich ist.

Auf der zur Erläuterung dienenden Figur 15 auf Taf. A. bezeichnet b die Fördertrommel, e die beiden Turbinen, c und d 2 Paar Stirnräder, durch welche die Trommel vom Motor in Betrieb gesetzt wird.

Da die Trommel b je nach der Bewegungsrichtung der zu fördernden Eisenbahnzüge g und f abwechselnd in entgegengesetzter Richtung sich drehen muss, so sind auf derselben Achse l 2 Turbinenräder angebracht, deren Schaufeln in entgegengesetzter Richtung gekrümmt sind, so dass die eine sich entgegengesetzt wie die andere dreht.

Jede Turbine ist sehr leicht und rasch abstellbar, und es wird natürlich immer nur eine von beiden in Betrieb gesetzt, so dass abwechselnd die eine sich mit der Achse l, ohne zu arbeiten, herumdreht, während die andere sich im Betrieb befindet.

Dass der Motor am höchsten Punkte der Bahnlinie aufgestellt werden konnte, vereinfacht die ganze Anlage, weil jene Aufstellung am untern Ende der Bahnlinie Drahtseile von doppelter Länge nothwendig gemacht hätte, wobei durch die zahlreichen Leitrollen und das Gewicht des Seiles selbst, ein grösserer Theil der jetzt zur Verfügung stehenden Betriebskraft absorbirt worden wäre.

Das totale Gefälle beträgt 145^m, die Wassermenge 0,160 Cbm.-Meter pro Secunde, welche in einer 400^m langen Rohrleitung dem Motor zugeführt wird. Zufolge der Reibungswiderstände vermindert sich das totale Gefälle auf das effective von 120^m.

Der Motor, eine Girardturbine auf horizontaler Achse, mit partieller Beaufschlagung, ist aus Messing angefertigt, weil bei dem ungeheuren Wasserdruck von 12 Atmosphären die Ausflussgeschwindigkeit so bedeutend ist. Die Ausflussgeschwindigkeit aus den Kanälen des Leitrads beträgt 46^m,07 pro Secunde und die Umfangsgeschwindigkeit des Laufrads 20^m pro Secunde.

Das letztere hat 2^m,250 äussern Durchmesser und macht 170 Umdrehungen in einer Minute. Der Leitapparat ist mit Kreisschieberregulirung ausgerüstet.

Die Figuren 16 und 17 zeigen die Anwendnng der beiden Turbinen mit der Wasserzleitnng und Regulirung; e und e_2 sind die beiden Turbinenräder, beide auf derselben Achse i festgekellt, auf welcher die Bremsscheibe m nnd das Stirnrad o angebracht sind.

Das Wasser wird den Turbinen aus der gemeinschaftlichen Hanptleitung u durch die beiden Abzweigungen f und g zugeführt und gelangt durch das Einlaufstück v in den Leitapparat der Turbine. Der am innern Umfang des Leitsegmentes anliegende, auf Rollen gleitende Kreisschieber (Segmentschieber) wird durch einen Stirnkolben in Bewegung gesetzt, auf dessen Achse r, ein zweites Stirnrad x sitzt, welches durch eine vertikale Kolbenstange seine Umdrehung erhält. Der nntere Theil dieser Kolbenstange ist mit dem Kolben eines Presscylinders in Verbindung, welcher sogleich mit bedeutender Kraftentwicklnng nach oben steigt, wenn durch das Aufdrehen eines Hahnes Wasser in den nntern Theil des Presscylinders aus der Hauptleitnng (12 Atmosph. Drnck) eingelassen wird, während er sich umgekehrt nach abwärts bewegt, sobald als Wasser unter dem Presskolben eingelassen wird.

Auf diese Weise ist die Regulirung resp. Abstellung und Ingangsetzung der beiden Turbinen durch 2 Doppelweghähne äusserst leicht zu bewerkstelligen.

Bei k ist ein Windkessel nnd bei l ein Absperrschieber angebracht. Die beiden Theile der Rohrleitung vor nnd hinter dem Schieber stehen durch ein enges Rohr mit Hahn mit einander in Verbindnng, nm Wasser (bei geschlossener Turbine) hinter den Schieber leiten zn können; auf diese Weise wird auf den beiden Seiten des Schiebers gleicher Wasserdruck hervorgebracht und die Bewegung des Schiebers ohne besondere Kraftanstrengung ermöglicht.

Bei m ist auf der Achse der Turbine eine Bremsscheibe mit Bremsband angebracht, welches letztere durch Hebel, verticale Kolbenstange nnd Presscylinder auf hydraulischem Wege angezogen werden kann. Bei o sitzt das Stirnrad, durch welches die Bewegung weiter auf die Transmission nnd die Fördertrommel übertragen wird.

Die Trommel hat dnreh blose Reibnng eine Kraftleistnng von 180 Pferdekräften, bei nnr wenig Umdrehungen pro Minnte, auf das Drahtseil zu übertragen, was besondere Vorsichtsmassregeln verlangt. Diese construetive Schwierigkeit ist auf folgende Weise gelöst (von Callon, dem Constrnetenr der Bahn) und durch die Fignren 18 und 19 erläutert.

Die Achse der Fördertrommel A ist nicht etwa senkrecht auf die Längenrichtnng der Bahn gelegt, sondern parallel dieser Längenrichtnng angeordnet und der obere Rand der Trommel liegt wesentlich tiefer als die Ebene der Bahn. Auf starken gusseisernen Seitengestellen B. B. mit oberer Querverbindung R liegen in beweglichen Schlitten C. C_1 gelagert die beiden Drahtseil-Leitrollen d und d_1, welche so geneigt sind, dass die Seilenden an der Ein- und Auslaufstelle genau diejenige Distanz voneinander haben, in welcher dieselben sich längs der beiden nebeneinander liegenden Gleisen fortbewegen.

Die Schlitten C. C_1, die beiden Leitrollen d d_1 werden durch Schraubenspindeln auf den Trageisen R hin- nnd herbewegt, sodass das sich 2mal um die Fördertrommel A wickelnde Drahtseil nicht immer an derselben Stelle der Trommel sich auf- nnd abwickelt, sondern vielmehr auf der Trommel von einem Ende bis zum andern hin- und herläuft. Die Trommel von 6 Meter Durchmesser nnd 4 Meter Länge, ist mit Holz umkleidet.

Die Schranbenspindeln, welche das Vorschieben der Schlitten C C_1 bewirken, sind durch Stirnräder e, f und g miteinander in Verbindung gesetzt und haben gemeinschaftlichen Antrieb durch konische Räder von der Welle h aus, welche mit dem Hauptgetriebe der Fördertrommel in Verbindung steht.

Auf diese Weise muss die Bewegung der beiden Leitrollen d d_1 mit ihrem Schlitten C eine durchaus gleichmässige (gleichgerichtete) sein. Die Leitrollen haben den vollen Zug der Seilinanspruchnahme auszuhalten nnd muss daher die ganze Vorrichtnng äusserst stark nnd solide ansgeführt sein.

Das Stahldrahtseil hat 30^{mm} Durchmesser nnd besteht aus 6 Litzen in je 8 Drähten von 3^{mm} Dicke, im Ganzen also aus 48 Drähten von 7$\square^{mm}$ Querschnitt, sodass der wirkliche Metallquerschnitt des ganzen Seiles 336$\square^{mm}$ beträgt.

Die grösste Inanspruchnahme des Seiles findet dann statt, wenn der Zng sich im tiefsten Punkt der Bahn befindet, weil das Seil alsdann ausser der Last des Zuges noch sein eigenes Gewicht zu fördern hat. Der laufende Meter des Seiles wiegt $2^1/_2$ Kilogr., es beträgt daher das Gewicht des 1500 Meter langen Seiles 3750 Kilogr.

Das Total-Gewicht des zn fördernden Zuges ist 35000 Kilogr., mit dem Gewicht des Seiles daher rnnd 40000 Kilogr., und da die Steigng der Bahn in ihrem untern Theile etwas weniger als 1 % beträgt, so ist die Dehnungsspannung des Seiles circa 4000 Kilogr. incl. der Reibnngswiderstände und die Inanspruchnahme des Stahldrahts $\frac{4000}{336} = 12$ Kilogr. pro $\square^{mm}$, oder $^1/_3$ der Bruchbelastung.

Dies ist für eine Drahtseilbahn eine sehr bedeutende Sicherheit, die bei allen übrigen Seilbahnen kleiner gewählt ist. Dr. R.

(Practischer Maschinen-Constructenr, No. 12 nnd 13, 1876.)

Technische Literatur.

Der eiserne Oberbau — System Hilf — für Eisenbahn-Geleise. Technisch und finanziell eingehend erörtert von M. Hilf, Geh. Regierungsrath. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag 1876.

Der rühmlichst bekannte eiserne Langschwellen-Oberbau des Herrn Verfassers, welcher auf verschiedenen deutschen Staats- und Privatbahnen zur Ausführung gekommen ist, wird in Bezug auf Stabilität, Montirung, Verlegung, Verwendung der Geräthschaften, Maschinen etc. eingehend behandelt, die Kosten des

Oberbaumaterials, des Verlegens und der Unterhaltung des Gleises entwickelt und mit den eines Holzquerschwellen-Oberbaues in Vergleich gestellt.

Es ergiebt sich daraus, dass die Gesammtanlagekosten per laufenden Gleis:

1) des eisernen Oberbaues . . . . 34,07 Mrk.
2) des Holzquerschwellen Oberbaues . 36,69 »

und die jährlichen Unterhaltungskosten per laufenden Meter Gleis:

1) des eisernen Oberbaues . . . . 2,58 Mrk.
2) des Holzquerschwellen Oberbaues 3,04 – 3,35 Mrk.

je nach den Holzpreisen betragen.

Es beträgt also das Minimum der jährlichen Ersparnisse per laufenden Meter Gleis 0,46 Mrk., oder per Kilom. Gleislänge 460 Mrk. Diese nur zu 450 Mrk. angenommen, so ergeben sich bei Anwendung des eisernen Oberbanes für die in Preussen Ende 1874 in Betrieb befindlichen 27500 Kilom. Gleise, eine jährliche Ersparniss von mehr als 12 Millionen Mark.

So vorzüglich das Hilf'sche Oberbausystem im Allgemeinen ist, so dürfte doch immerhin ein nicht zu unterschätzender Mangel an demselben darin bestehen, dass dasselbe so erhebliche Vorbereitungen und Vorkehrungen bedarf, ehe ans Verlegen geschritten werden kann, dass besondere Werkstätten und Wagen dazu angeschafft werden müssen, und dass das Verlegen selbst nur mittelst Maschinen geschehen kann.

So gross jedoch diese Nachtheile sein mögen, so erfreulich muss jedem Eisenbahn-Ingenieur die Thatsache erscheinen, dass durch Einführung dieses Oberbanes eine Fahrbahn erzielt wird, welche in Bezug auf Stabilität und Dauer, sowie auf Sorgfalt des Verlegens, auf der Stufe der Vollkommenheit steht, welche das rollende Material schon längst erstiegen hat, die aber der Holzschwellen-Oberban niemals erreichen konnte.

Das hübsche, 65 Seiten starke Werk ist mit 6 Tafeln ausgestattet und kann jedem Eisenbahningenieur zum Studium schon deshalb nicht angelegentlichst genug empfohlen werden, weil der darin behandelte Oberban berufen zu sein scheint, alle andern bis jetzt zur Ausführung gekommenen Systeme vollständig zu verdrängen, und daher an jeden Eisenbahningenieur früher oder später zur Ausführung herantreten dürfte. Osthoff.

Anzeigen.

In C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden ist erschienen:

Fünfter Supplementband
zum
Organ für Eisenbahnwesen.
Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens
in den letzten Jahren.

III. Abtheilung.

Nach den Ergebnissen der am 14. und 15. September 1874 in Düsseldorf abgehaltenen Techniker-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Redigirt von der technischen Commission des Vereins.

Quart. Geheftet. Mit 4 Tafeln. Preis M. 8. —

Verlag von R. Gaertner in Berlin.

Soeben erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die Locomotiven.
Eine
Sammlung ausgeführter Zeichnungen
mit
beschreibendem Text
zur Benutzung im Constructions-Saal und in technischen Lehranstalten nach zuverlässigen Quellen bearbeitet
von
Carl Schaltenbrand,
Ingenieur in Berlin.

Ein Band Text (XXIX und 562 S.) mit 270 Holzschnitten, 8°., nebst Atlas, enthaltend 3 Tabellen: Hauptabmessungen und Constructions-Verhältnisse und 40 lithographirte Tafeln in gr. Quer-Folio.

Preis: 45 Mark.

Amtlich empfohlen von dem Königl. Preussischen und Grossherzogl. Badischen Handels-Ministerium.

Soeben erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Das Reichs-Haftpflicht-Gesetz,
betreffend
die Verbindlichkeit zum Schadenersatz für die bei dem Betriebe von Eisenbahnen, Bergwerken, Steinbrüchen, Gräbereien und Fabriken herbeigeführten Tödtungen und Körperverletzungen.

Vom 7. Juni 1871.

Erläutert unter eingehender Berücksichtigung der **Gesetzesmaterialien**, der bisher veröffentlichten **Entscheidungen des Reichs-Oberhandels-Gerichts** und anderer deutscher Gerichtshöfe, sowie mit Benutzung der bezüglichen **Acten des Königl. Preuss. Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten**

von Dr. jur. **Georg Eger,**
Reg.-Assessor in der Königl. Preuss. Direction der Oberschl. Eisenbahn.

35½ Bog. gr. 8°. Brosch. Preis 11 Mark.

Breslau, J. U. Kern's Verlag (Max Müller).
Tauentzienstrasse Nr. 78.

Soeben erschien:

Ingenieurs Taschenbuch
herausgegeben von dem Verein
„HÜTTE".

Elfte vermehrte und verbesserte Auflage.

Lieferung I (Bogen 1—27). Preis für das vollständige Werk 6 Mark. (Bogen 28 bis Schluss werden bis Anfang k. J. nachgeliefert).

Schlichting, J., (Königl. Wasserbau-Inspect.). ***Zur Schiffbarmachung der Flüsse.*** Kritische Beleuchtung der Schrift: „Regulirung oder Kanalisirung der deutschen Flüsse." gr. 8. Preis 80 Pf.

Berlin, im October 1876. **Ernst & Korn.**

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die Kalk-, Ziegel- und Röhrenbrennerei.

In ihrem ganzen Umfange und nach den neuesten Erfahrungen.

Gründliche Anleitung

zur Anlage und zum Betrieb von Kalkbrennereien und Ziegeleien, zur Fabrikation von allen Arten Backsteinen, Hohlziegeln, Dachziegeln, thönernen Fliessen und Röhren, zur Herstellung von Cementen und Mörtel.

Ein Hand- und Hülfsbuch

für Ziegler, Kalk-, Cement- und Backsteinbrenner, für Maurer, Bautechniker, Fabrik- und Gutsbesitzer und techn. Behörden.

Nach selbstständiger Erfahrung bearbeitet

von **Edmund Heusinger von Waldegg,**

Oberingenieur in Hannover, Herausgeber des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, correspondirendem und Ehrenmitglied verschiedener Architecten- und Ingenieur-Vereine.

Dritte umgearbeitete und vielfach vermehrte Auflage.

2 Bände. Lex.-8°. Mit vielen Holzschnitten.

I. Theil: Die Kalk- und Cementfabrikation. 17 Bogen mit 71 Holzschnitten.
Preis M. 4. 50.

II. Theil: Die Ziegel- und Röhrenbrennerei. 30 Bogen mit 338 Holzschnitten und 1 Tabelle.
Preis M. 9. —.

Leipzig. Verlag von Theod. Thomas.

Unterzeichneter sucht den Aufenthaltsort eines Herrn

Dr. Franz Ferg.

Derselbe war im Jahre 1874 als Repräsentant des Hauses Korting in Hannover in Adria, später bei der Societa veneta di costruzione meccanica e fonderia in Treviso, und soll dann nach Deutschland gegangen sein.

Für die Angabe seiner Adresse per unfrank. Brief würde ich sehr verbunden sein.

H. Loescher's Buchhandlung **A. Würtenberger** in Florenz.

Ein **Ingenieur,** theoretisch und praktisch gebildet, der mehrere Jahre auf dem Constructions-Bureau Kgl. Eisenbahn-Verwaltungen als Constructeur thätig war, ca. 1 Jahr behufs praktischer Ausbildung im Betriebsdienst auf der Locomotive gefahren hat, sucht, gestützt auf gute Zeugnisse, ein Engagement auf dem Bureau einer Eisenbahn oder einer Locomotiv- bezügl. Eisenbahnbedarf-Fabrik.

Gefl. Offerten unter Chiff. H. ♯ 4. durch **F. H. W. Reichenau's** Buchhandlung in Harburg a/E.

Gebr. Körting, Hannover,

Cellerstrasse Nr. 62

empfehlen ihre in Preussen und allen anderen Ländern patentirten

Universal-Locomotiv-Injectoren

zum Speisen der Kessel mit Wasser von 70° Celsius.

Keine Wasserregulirung selbst bei den verschiedensten Dampfspannungen.

Prospecte auf gefl. Anfrage gratis.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Scheffler, H., Die Transportkosten und Tarife der Eisenbahnen, untersucht auf Grund der Betriebsresultate. Lex. 8°. geheftet. Preis: M. 1. 20.

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

Im Verlage von **C. Gassmann** in **Hamburg** ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Schriftproben

zum Gebrauche für Architekten, Ingenieure etc.

herausgegeben von

Julius Schlotke.

Siebente Auflage. In Mappe. Preis 1 Mark 80 Pf.

Globe oil,

Prima amerikanisches Maschinenschmieröl,

(Lubricating oil) von uns direkt importirt, empfehlen zur gefl. Abnahme in Originalgebinden von 170 bis 190 Kilogr. brutto.

Aachen und Antwerpen im October 1876.

(H. 42473) **A. Souheur & Co.**

Allen Technikern, Architekten und Bahnbeamten

empfehlen ORELL FÜSSLI & Co. in ZÜRICH hiermit angelegentlich die in ihrem Verlage erscheinende Wochenschrift

DIE EISENBAHN.

Abonnementspreis pro Band oder Semester 10 Mark

welche mit dem Jahre 1876 den IV. Band beginnt und als in ihrer Art einzige technische Zeitschrift betrachtet werden darf. Die hisherige Reichhaltigkeit der „Eisenbahn" wird künftig noch wesentlich vermehrt werden, nachdem sie nicht blos von den Schweizerischen Bahnverwaltungen als Fachjournal benutzt und gehalten wird, sondern auch Organ des Schweizer. Ingenieur- u. Architecten-Vereines sowie des Vereins ehemal. Studirender des eidgen. Polytechnikums geworden ist. Es werden somit ausser den Gebieten des Gesammt-Eisenbahnwesens (Eisenbahnbau und Maschinenwesen, Betrieb und Verkehr, Rechtsverhältnisse, Finanzielles und Statistik) auch jene des Speciellen Bauwesens und der Technik im Allgemeinen in unserer gediegenen, durch vorzügliche Ausstattung sich auszeichnenden Wochenschrift vertreten sein. Dabei sollen nicht ausschliesslich schweizerische Verhältnisse, sondern, soweit von allgemeiner Wichtigkeit, auch die Fortschritte und Erfahrungen auf dem Eisenbahn-, dem Bau- und allgemeinen technischen Gebiete aller civilisirten Länder mitgetheilt werden. Die „Eisenbahn" wird dadurch auch im Auslande, wo sie sich schon in erfreulichster Weise eingebürgert hat, für alle technischen Kreise ein fast unentbehrliches Fachorgan werden.

☞ **Probenummern** liefert jede Buchhandlung, auf directes frankirtes Verlangen auch der Verleger **gratis** und **franco.** Abonnements vermittelt jede Buchhandlung, wie auch sämmtliche Postanstalten. — **Annoncen** à 25 Pf. per Zeile finden weiteste Verbreitung.

BRONCE-MEDAILLE. PARIS 1867.

WERKZEUG-MASCHINEN.

Specialität.

COLLET & ENGELHARD in OFFENBACH a. M.

FORTSCHRITTS-MEDAILLE. WIEN 1873.

Draisinen für Eisenbahnen.

Viersitzige und Zweisitzige mit eisernem Obergestell und eisernen Rädern, liefern in bewährter Construction

B. Hennicke & Goos, *Hamburg*
Spaldingstrasse 134.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIV. Band. **2. Heft. 1877.**

Stathmograph, Fahrtenmesser für Locomotiven.

Patent **Dato.**

(Hierzu Fig. 1—10 auf Taf. VII.)

Der Umstand, dass dem Locomotivführer die Fahrgeschwindigkeit bestimmt vorgeschrieben und er für Unfälle, die aus Ueberschreitung derselben entstanden, strafrechtlich belangt wird, weisen mit Nothwendigkeit darauf hin, dem Führer die Möglichkeit zu schaffen, die derzeitige Geschwindigkeit in jedem Augenblicke der Fahrt genau von seinem Stande aus ablesen zu können. Nur nachdem diese Einrichtung getroffen, wird man mit Recht den Führer für Ueberschreitung der zulässigen Geschwindigkeiten verantwortlich machen können.

Ferner ist es nothwendig, die Geschwindigkeiten, Fahr- und Aufenthaltszeiten graphisch zu verzeichnen, um nach Beendigung der Fahrt, die Geschwindigkeiten und Angaben der Stationen über die Aufenthaltszeiten controliren zu können. Damit die Stellen der Bahn, wo etwa zu grosse Geschwindigkeiten vorhanden gewesen, sofort zu erkennen sind, ist erforderlich, jeden passirten Kilometerstein zu markiren. Der dargestellte Apparat erfüllt alle diese Bedingungen. Die horizontale Welle i ist mit den Triebrädern der Maschine nach Taf. VII Fig. 9—10 so verbunden, dass sie bei jeder Umdrehung der Triebräder sich einmal dreht. Statt der dargestellten Transmission kann auch eine solche mittelst Kette ohne Ende verwandt werden. Die Kettenrollen sind mit Zähnen zu versehen, die in die Kettenglieder greifen und ein Gleiten unmöglich machen. Durch die Welle i wird, vermittelst eines Getriebes, das Centrifugalpendel K bewegt. Der Erhebungswinkel α der Pendelarme nach nebenstehender Skizze (Fig. 30) ist bekanntlich bei demselben Pendel lediglich von der Anzahl der Umdrehungen pro Secunde abhängig, nach der Formel

$$\cos \alpha = \frac{g}{l \cdot (2\pi\chi)^2},$$

worin g die Beschleunigung = ... $9^m,81$

l die Länge des Pendelarmes = ... $0^m,3$

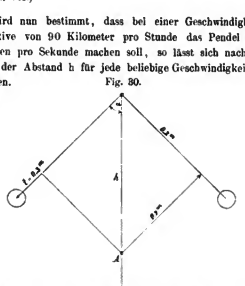
und χ die Umdrehungszahl pro Sekunde bedeutet.

Der verticale Abstand des Punktes A von der Spitze des Pendels berechnet sich aus

$$h = 2 \cdot 0,2 \cdot \cos \alpha = \frac{2 \cdot 0,2 \cdot g}{1 \cdot 4 \cdot \pi^2 \cdot \chi^2} = \frac{0,1 \cdot g}{1 \cdot \pi^2 \chi^2}$$

Wird nun bestimmt, dass bei einer Geschwindigkeit der Locomotive von 90 Kilometer pro Stunde das Pendel 4 Umdrehungen pro Sekunde machen soll, so lässt sich nach obiger Formel der Abstand h für jede beliebige Geschwindigkeit genau berechnen.

Fig. 30.



Bei verändertem Durchmesser der Triebräder der Locomotiven ändert sich das Umsetzungsverhältniss des Getriebes, während im Uebrigen der Apparat für jede Locomotive passend ist.

An dem Punkte A greift der ungleicharmige Hebel A B C (Fig. 10 Taf. VII) an, dessen kürzerer Arm B C = $^1/_8$ von A B ist. Der Punkt C wiederholt also die verticalen Bewegungen von A in $^1/_8$ verkleinertem Maassstabe.

In Fig. 1—3 ist der Apparat dargestellt, durch welchen die jeweiligen Fahrgeschwindigkeiten dem Locomotivführer direkt vor Augen geführt, und ausserdem graphisch verzeichnet werden. An dem Hebelsende C sitzt eine verticale Zahnstange g, welche ein an der Achse h festsitzendes Zahnrad 1 dreht. Das Ende der Achse h trägt einen Zeiger, der auf einer Scala, direkt in Zahlen angiebt, in wie viel Minuten zehn Kilometer zur Zeit durchfahren werden.

An der Achse h sitzt ausserdem ein dem Zahnrade 1 genau gleiches Zahnrad l, welches in die horizontale gezahnte Stange m eingreift; an dieser ist eine Hülse n befestigt, in der ein Bleistift steckt, der durch das Gewicht der Kugel O stets herunter-

gedruckt wird, und auf dem unter ihm laufenden Papierstreifen schreibt. Da die Stellung des Stiftes der jedesmaligen Geschwindigkeit genau entspricht, so verzeichnet der erstere auf dem Papierstreifen eine Geschwindigkeitscurve und giebt zugleich die Fahr- und Aufenthaltszeiten in Minuten sicher an.

Der Papierstreifen wird auf die Rolle p aufgesteckt, geht unter dem Bleistifte durch und wird durch die Walze r in Bewegung gesetzt. Diese Walze r wird durch ein kräftiges Uhrwerk in 12 Minuten einmal um ihre Achse gedreht; sie ist mit kleinen Stiften versehen, die in die Löcher des Papierstreifens greifen, und zwar bewegt sich letzterer in einer Minute so weit, als die Entfernung eines Loches vom andern beträgt; derselbe ist mit Parallellinien versehen und bedeuten die beigedruckten Zahlen die Geschwindigkeiten in Minuten pro 10 Kilometer. Der Papierstreifen fällt in einen unterhalb befindlichen Kasten, aus dem er nach Beendigung der Fahrt genommen wird.

Der Kilometerzeiger, durch welchen jeder passirte Kilometerstein auf dem Papierstreifen verzeichnet wird, ist auf Taf. VII Fig. 4 und 5 dargestellt. Durch den mit der horizontalen Welle i verbundenen Mitnehmer a ist das Umsetzungsverhältniss der Zahnräder so bemessen, dass das letzte Rad h sich beim Durchlaufen eines Kilometers einmal dreht. An dem Rade b befindet sich ein Ansatz d, der mittelst des Mitnehmers e die damit verbundene Stange in horizontaler Richtung fortschiebt, und beim Passiren des Kilometersteines losässt. Die Stange ist mit dem Winkelhebel s (Fig. 1—3 Taf. VII) durch einen Draht verbunden; in dem horizontalen Arme des Hebels sitzt ein Stift, der in den Papierstreifen beim Niederdrücken ein Loch macht.

Auf der Abfahrtsstation wird das Rad b entsprechend eingestellt. Fährt der Zug in der Richtung der Stationirung und steht die Maschine z. B. bei Kilom. 15,2, so wird die Zahl 0,2 des Rades b unter den Zeiger f gestellt; fährt der Zug dagegen in umgekehrter Richtung, so würde 0,8 unter den Zeiger zu stellen sein.

Die Behandlung des Apparates ist eine sehr einfache. Vor der Abfahrt des Zuges wird zunächst durch einen Stationsbeamten der Kilometerzeiger entsprechend eingestellt, sodann die Uhr aufgezogen und wenn nöthig richtig gestellt und schliesslich der Papierstreifen eingeschaltet.

Auf der Endstation wird der Papierstreifen durch einen Stationsbeamten abgeschnitten und aus dem Kasten genommen. Die Schlüssel zu dem Gehäuse des Uhrwerkes, des Kilometerzeigers und dem Kasten für den Streifen befinden sich auf der Abgangs- und Endstation.

Die Vorzüge des vorstehend beschriebenen Apparates vor anderen, demselben Zwecke dienenden, dürften ohne Weiteres einleuchten; namentlich ist hervorzuheben, dass falsche Resultate, die in Folge Gleitens des Papierstreifens oder der Transmission bei anderen Apparaten oft eintreten, unmöglich sind. Dieser Umstand dürfte um so wichtiger sein, als derartige Controlirungen überhaupt nur Werth haben, wenn sie unbedingt richtige und zuverlässige Resultate geben.

Ein derartiger Apparat ist seit einem Jahre an einer in Göttingen stationirten Locomotive der Hannover'schen Staatsbahn im regelmässigen Betriebe, und hat sich nach dem Urtheil der betreffenden Techniker gut bewährt. Namentlich dürfte der Umstand für die praktische Branchbarkeit des Apparates sprechen, dass der Führer der betreffenden Maschine von demselben sehr eingenommen ist, während die Locomotivführer im Allgemeinen derartige Apparate mit ungünstigen Augen ansehen.

Den Vertrieb der Apparate habe ich der Firma Swalmins van der Linden in Frankfurt a. M. übertragen.

Cassel, im Juli 1876. Dato,

Kgl. Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector.

Ueber die Vorzüge und Anwendung der Bremsklötze aus Stahlguss.

Vom Ingenieur Dr. **Röhrig** in Hannover.

Schon im Jahre 1871 wurden im 3. und 4. Heft des VIII. Bandes des Organs, vom Königlichen Maschinenmeister, Herrn Georg Meyer in Breslau, ausführliche Mittheilungen über die auf der Oberschlesischen Eisenbahn mit gusseisernen Bremsklötzen gemachten Erfahrungen gegeben.

Die dort besprochenen Bremsklötze sind aus der Giesserei der Gebrüder Glöckner in Tschirndorf bei Halbau geliefert und bestehen aus einer von der genannten Firma erfundenen Legierung von Gusseisen und Gusstahl; und indem diese Bremsklötze unter dem Namen Stahlguss im Handel bekannt sind, haben wir diese Bezeichnung hier beibehalten.

Die Oberschlesische Eisenbahn hat jene Bremsklötze bereits im Jahre 1867 angewandt und stützen sich daher die von Herrn Meyer mitgetheilten Erfahrungen auf eine 4jährige Benutzung der Bremsklötze.

Die damals aus der Anwendung genannter Bremsklötze gefundenen Vortheile sind die folgenden:

1. Eine Ersparniss an Unterhaltungskosten gegenüber hölzernen Bremsklötzen von

31 % bei Güterwagen und von

39 % bei Gepäckwagen.

2. Durch das Schonen resp. nicht eintretende Flachschleifen der Bandagen tritt eine grosse Ersparniss sowohl an diesen als auch an den Schienen ein. Diese Ersparniss ist jedenfalls beträchtlicher, als die unter 1. vorstehend angeführte.

3. Die durch die flachen Stellen an den Bandagen veranlassten Defecte an den Achsbüchsen u. s. w. kommen nicht vor und werden sonach die Reparaturkosten hierfür erspart.

4. Eine Erhitzung der Bandagen kann in dem Maasse wie bei hölzernen Bremsklötzen nicht vorkommen.

5. Ein Verbrennen der Bremsklötze kann nicht eintreten.

6. Die Bremswagen werden behufs Anbringen von eisernen Bremsklötzen weniger dem Betriebe entzogen.

7. Der Bremsmechanismus wird günstiger wirken, da die Lage der Hebel sich, wegen der geringen Abnutzung, weniger verändert.

Jetzt nun liegen verschiedene neuere Berichte über die Haltbarkeit jener sogenannten Stahlguss-Bremsklötze vor, welche die von Herrn Meyer mitgetheilten Vortheile nicht allein bestätigen, sondern sogar übertreffen.

So sind unter anderm jene Bremsklötze, mit denen 17 Gepäckwagen der Oberschlesischen Bahn in den Jahren 1868

Digitized by Google

und 1869 versehen waren, erst im Jahre 1875 vollständig abgenutzt gewesen, nachdem die betreffenden Wagen von 40—50000 Meilen durchlaufen hatten, während Herr Meyer annahm, dass die grösste zulässige Abnutzung für Gepäckwagen schon durch eine Meilenzahl von 26,213 herbeigeführt werden würde. Die Betriebskosten stellen sich demgemäss entsprechend günstiger.

Von den übrigen im Jahre 1867 mit Glöckner'schen Bremsklötzen versehenen Wagen haben bis Ende 1875 nur die Klötze von 2 Wagen wegen völliger Abnutzung erneut werden müssen, nachdem die Wagen 41,170 Meilen durchlaufen hatten und wobei sich die Betriebskosten auf 0,078 Pf. pro Achsmeile berechneten. Die günstigen Resultate veranlassten die Oberschlesische Bahn nach und nach eine grössere Anzahl Wagen mit Stahlbremsklötzen zu versehen und waren am Ende des Jahres 1874 bereits 548 Wagen und am Schlusse des Jahres 1875 schon 750 Wagen dieser Bahn mit jenen Bremsklötzen ausgerüstet.

Viele andere Bahnen Deutschlands, Oesterreichs, der Schweiz, Englands und Russlands haben gleichfalls mehr oder weniger grosse Anwendung von den Stahlbremsklötzen gemacht; wir heben von diesen die Königlich Bayerische Staatsbahn und die Niederschlesisch-Märkische Bahn hervor; die erstere verwandte bereits 13468 und die Niederschlesisch-Märkische Bahn 8662 Stück jener Bremsklötze.

Den eclatantesten Beweis für die zuverlässige Wirkung von Stahlbremsklötzen geben die auf der 70 % steilen Uetlibergbahn, mit denselben gemachten Erfahrungen. Sämmtliche Räder aller Personen- und Güterwagen der dortigen Bahn sind mit doppelseitig wirkenden Schraubenbremsen, mit Backen von Stahlguss versehen. Ebenso sind die Locomotiven mit Hebelbremsen ausgerüstet, welche mittelst Backen von Stahlguss auf die Vorder- und Hinterräder wirken, und durch blosses Umlegen der Hebel augenblicklich in Thätigkeit gesetzt werden können. Der Ober-Ingenieur der dortigen Bahn, theilt in seiner Schilderung der Uetlibergbahn, über die Wirksamkeit der Bremsen das Folgende mit:

Die Bremsen werden gewöhnlich nur beim Anhalten auf den Stationen und beim Abfahren von der Station Uetliberg in Thätigkeit gesetzt und auf der freien Bahn nur dann benutzt, wenn drei oder mehr Wagen mit einer Maschine thalwärts gehen. Ihre Wirkung ist so zuverlässig, dass es keinem Anstand unterliegt, mit mehreren Wagen allein, ohne Begleitung einer Locomotive, mit einer Geschwindigkeit von 20 Kilometer per Stunde den Berg hinunter zu fahren.

Herr Tobler erwähnt daneben noch, dass bei anderen, namentlich mit Holzklötzen versehenen Bremsen so häufig vorkommende und die Reisenden oft sehr belästigende Schnarren bei den Wagenbremsen der Uetliberghahn niemals einträte.

Zum ferneren Beweis der allgemeinen Anerkennung, welche die Stahlgussbremsklötze gefunden haben, dürfte die Thatsache dienen, dass die Gebrüder Glöckner bis jetzt schon mehr als 90000 Stück an die verschiedenen Eisenbahn-Verwaltungen, Maschinen- und Waggonfabriken lieferten, und dass einzelne Verwaltungen durch die damit erhaltenen guten Resultate veranlasst wurden, in ihren Lieferungsbedingungen für neue Güterwagen die Anwendung jener Gussstahlbremsklötze vorzuschreiben.

Jene Glöckner'schen Gussstahlbremsklötze werden gegenwärtig zu dem verhältnissmässig billigen Preis von 13 M. p. 50 Kil. verkauft.

Wir erwähnen noch, dass der unwesentliche Nachtheil dieser Bremsklötze, welcher in dem geringeren Reibungs-Cöfficienten besteht und wodurch der Bremser eine grössere Kraftanstrengung auszuüben hat, als das bei Anwendung hölzerner Bremsklötze erforderlich ist, durch kräftiger construirte Bremsgehängschienen ausgeglichen werden kann.

Notizen über den Bau der Renchthalbahn (Appenweier-Oppenau).

Nach Mittheilung vom Professor **R. Baumeister** in Karlsruhe.

Länge zwischen den Enden der Endstationen 18,5 Kilom. Durchaus eingleisige Anlage. Ausser der Endstation Oppenau und einer Erweiterung der Staatsbahnstation Appenweier wurden 4 Zwischenstationen angelegt, wovon 2 nur Haltestellen für Personenverkehr sind. Stärkste Steigung 1,1 %, kleinster Halbmesser 360m. Oberbau = Freihung-Breisach n. A.

Um die Stationen den Ortschaften möglichst nahe zu bringen, ist der Fluss dreimal überschritten, und überhaupt die Linie streckenweise verthenert, so dass die Baukosten pro Kilom. höher als auf früheren badischen Zweigbahnen nach demselben System zu stehen kommen, nämlich in runden Zahlen:

1. Grunderwerb		330000 Mk.
2. Erdarbeiten.		
Lösung und Transport . . .	220000	
Böschungen, Pflaster, Stützen	100000	
Wegflächen aller Art . . .	65000	
Bettung der Gleise	55000	
	440000	«
3. Kunstbauten.		
Uebergangswerke	155000	
Bahnhofseinrichtungen . . .	35000	
Zu übertragen	770000	Mk.

Uebertrag	770000	Mk.
(Gruben, Verladeplätze, Krahnen, Brückenwagen etc.)		
Bahndiensteinrichtungen . . 40000		
(Einfriedigungen, Barrieren, Telegraph etc.)		
	230000	«
4. Oberbau.		
Anschaffung der Schwellen . 120000		
Anschaffung der Schienen und Befestigungs-Material . . 270000		
Legen 40000		
	430000	«
5. Hochbauten.		
15 Stück Bahnwärterhäuser . 90000		
Stationsgebäude auf den 5 Stationen ausser Appenweier . 230000		
	320000	«
6. Insgemein	100000	«
(Bau- und Kassenverwaltung)		
	1850000	Mk.

somit per Kilometer 100000 Mk.

Ein Diagramm für Uebergangscurven.

Von L. Vojáček, Ingenieur.

(Hierzu Taf. C.)

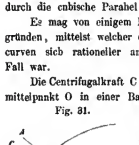
1) Begründung der Formen.

Die Zweckmässigkeit eines passenden Ueberganges aus der geraden Strecke in Curven von kleinen Radien ist eine allgemein anerkannte Thatsache. Dieser Uebergang wird meistentheils durch die cubische Parabel bewirkt.

Es mag von einigem Interesse sein, eine Methode zu begründen, mittelst welcher die annähernd richtigen Uebergangscurven sich rationeller ansführen lassen, als es bisher der Fall war.

Die Centrifugalkraft C (Fig. 31) eines um den Krümmungsmittelpunkt O in einer Bahn, deren Krümmungsradius R ist,

Fig. 31.



sich mit der Geschwindigkeit v bewegenden Körpers m, von dem Gewichte G, wird bekanntlich durch den Ausdruck gegeben:

$$C = \frac{v^2 . G}{g . R},$$

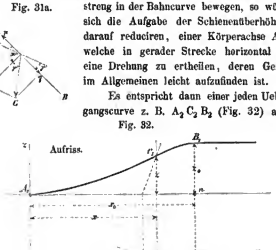
Bei dieser Drehung wird auf den Körper m die Resultirende N der beiden Kräfte C und G einwirken.

Wäre der Körper ein ideales Fahrzeug mit dem Kraftmittelpunkte m, und würde sich dieses Fahrzeug genau und streng in der Bahncurve bewegen, so würde sich die Aufgabe der Schienenüberhöhung darauf reduciren, einer Körperachse A B, welche in gerader Strecke horizontal ist, eine Drehung zu ertheilen, deren Gesetz im Allgemeinen leicht aufzufinden ist.

Fig. 31a.

Es entspricht dann einer jeden Uebergangscurve z. B. $A_2 C_2 B_2$ (Fig. 32) auch

Fig. 32.



eine bestimmte Ueberhöhnngscurve. Auf diese Art lassen sich unendlich viele Uebergangscurven-Constructionen ausfindig machen. Einer cubischen Parabel als Uebergangscurve entspricht eine gerade Linie als Ueberhöhungscurve.

Im Allgemeinen soll das Gesetz der Ueberhöhnngsvertheilung einer Curve entsprechen, welche sich in ihren Endpunkten an zwei bestimmte gerade Strecken tangirend anschliesst und daselbst ihre Wendepunkte besitzt (Fig. 32 Anfriss). Insofern ist also die cubische Parabel, welche nur einer geraden Linie entspricht, auch theoretisch weniger berechtigt.

In Fig. 31 bedeute A den Curvenanfang und zugleich wirklichen Tangirungspunkt. Von A bis B soll der zu berechnende Uebergang gehen, an welchen sich in B tangirend ein horizontaler Kreisbogen vom Radius R_0 anschliesst. Die totale Ueberhöhung soll mit z_0 bezeichnet werden. Zugleich ist $z_0 = z_{max.}$, wenn mit x, y, z die Ordinate eines beliebigen Curvenpunktes C und mit x_0, y_0, z_0 die Werthe dieser Ordinaten im Anschluss- und Tangirungspunkte B bedeuten.

Als Achse der x soll die veränderte Tangente im Anschlusspunkte A gelten. Als Achse von y nehmen wir die horizontale Normale in A an, und die Achse von z soll senkrecht auf die beiden ersteren stehen.

Ist R ein beliebiger Radius der Grundrisscurve, so erreicht R sein max. in A, woselbst $R = \infty$ werden muss, und in B sein min., nämlich $R_{min.} = R_0$.

Die Ueberhöhungscurve ist im Allgemeinen so zu wählen, dass für $x = o$ und für $x = x_0$ in beiden Fällen $\frac{dz}{dx} = 0$ wird. Setzen wir z. B.

$$\frac{dz}{dx} = n . \sin\left(\frac{x}{x_0} . \pi\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

wo n eine Constante bedeutet, so ergiebt sich durch Integration

$$z = \frac{2n . x_0}{\pi} . \sin^2\left(\frac{x}{x_0} . \frac{\pi}{2}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Für $x = 0$ ist $z = 0$ und

für $x = x_0$ ist $z = \frac{2n . x_0}{\pi} = z_0$, woraus sich n bestimmt:

$n = \frac{\pi . z_0}{2 x_0}$ durch Substitution in Gleichnng (1) erhält man dann als Gleichung der Ueberhöhungscurve

$$z = z_0 . \sin^2\left(\frac{x}{x_0} . \frac{\pi}{2}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

$$\frac{dz}{dx} = \frac{z_0 \pi}{2 x_0} . \sin\left(\frac{x}{x_0} . \pi\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3a)$$

Indem die betreffende Neigung der Horizontalachse A B (Fig. 31 und 31 a) durch die Relation $tg\, w = \frac{C}{G} = \frac{z}{h} = \frac{v^2}{g . R}$ ausgedrückt wird, wenn h die Gleisbreite in den Fahrlinien bedeutet, so ist bei Voraussetzung einer constanten Geschwindigkeit auch die Gleichnng $\frac{z}{z_0} = \frac{R_0}{R}$ einleuchtend.

Durch Substitution des Werthes $\frac{z}{z_0}$ aus Gleichung (3) erhält man

$$\frac{1}{R} = \frac{d^2 y}{d x^2} = \frac{\sin^2\left(\frac{x}{x_0} . \frac{\pi}{2}\right)}{R_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

nnd daraus durch Integration

$$\operatorname{tg}\delta = \frac{dy}{dx} = \frac{1}{R_0}\left\{\frac{x}{2} - \frac{x_0}{2\pi}\sin\left(\frac{x}{x_0}\cdot\pi\right)\right\} \quad . \quad (5)$$

$$y = \frac{1}{R_0}\left\{\frac{x^2}{4} - \left(\frac{x_0}{\pi}\right)^2 \sin^2\left(\frac{x}{x_0}\cdot\frac{\pi}{2}\right)\right\} \quad . \quad (6)$$

Die Gleichung $R = \frac{d^2y}{dx^2}$ ist die bekannte Annäherungsformel für flache Bögen und genügt in diesem Falle vollständig. Wollte man die Rechnung ganz genau machen, so dürfte man blos den Wertb

$$\operatorname{tg} w = \frac{v^2}{g \cdot R}$$

nach dem berechneten R rectificiren.

Die mathematisch genaue Bestimmung der Ueberhöhungscurve hat obnebin für die Praxis keinen Werth. Um aber R ganz genau zu erhalten, dürfte man blos $\frac{dy}{dx}$ und $\frac{d^2y}{dx_2}$ aus den Gleichungen 4 und 5 in die bekannte Formel

$$R = \frac{\left\{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right\}^{3/2}}{\frac{d^2x}{dx^2}}$$

einsetzen.

Die erhaltenen Gleichungen lassen sich in einfacherer Form auch so scheiben:

$$\frac{R}{R_0} = \frac{z_0}{z} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

$$\operatorname{tg}\delta_0 = \frac{x_0}{2R_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

$$y = \frac{x^2}{4R_0} - \frac{1}{R}\left(\frac{x_0}{\pi}\right)^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

$$y_0 = \frac{1}{R_0}\left(\frac{x_0}{2\pi}\right)^2(\pi^2 - 4) = \frac{x_0}{2}\operatorname{tg}\cdot\delta_0\left\{1 - \left(\frac{2}{\pi}\right)^2\right\} =$$

$$= \frac{x_0^2}{R_0}\cdot 0{,}148679 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

Gleichung (6) drückt zugleich die Unabhängigkeit der Ueberhöhungscurve von der Fahrgeschwindigkeit aus. In der Wirklichkeit wird es zwar nicht ganz genau der Fall sein, weil die Fahrzeuge nicht als feste Körper der Bahn und den Kräften folgen werden. Davon ganz abgesehen, dass sie ungefähr in der Sehne des Bogens fahren und dass auch die Gleiserweiterung und die Conicität der Räder nur verschwindenden Einfluss auf unsere Entwickelung ausübt, dass ferner die hier vorausgesetzte Bewegung als Mittel aller der durch die störenden Einflüsse entstehenden Nebenbedingungen zu betrachten ist, so kommt jedenfalls auch die Schwankung in Thätigkeit, welche die Centifugalkraft vermittelst der Federaufhängung ausüben würde, falls der Schwerpunkt in gleicher Höhe mit den Federn läge. Der Einfluss dieses Umstandes lässt sich jedoch durch die Correction der Ueberhöhungscurven praktisch auf das mögliche Minimum bringen und ist schon deshalb nicht mittelst Rechnung zu bestimmen, weil die hervorgebrachten Oscillationen mit jedem Fahrzeug und mit jeder Art Belastung variiren werden.

Das beste Mittel einer solchen Correction besteht darin, die Bandagen anzukreiden und dieselbe anszuführen nach den beim Befahren zurückgelassenen Spuren.

2) Einlegen der Uebergangscurven.

Beim Einlegen der Uebergangscurven wird es sich meistens darum handeln, den Uebergang eines Bogens, dessen Radius R_0 und Scheitelwinkel α bekannt sind, zu bestimmen (Fig. 33 u. 33a).

Fig. 33.

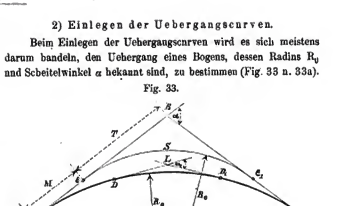
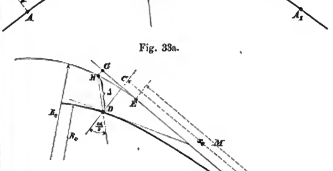


Fig. 33a.



Hat man sich für die Länge x_0 unserer Uebergangscurve entschieden, so ist

$$y_0 = GH + HD \cdot \cos\frac{\alpha}{2} = R_0(1 - \cos\delta_0) + \triangle\cos\frac{\alpha}{2},$$

wenn mit $\triangle$ die Verschiebung des ursprünglichen Kreisbogens E S E_1 bezeichnet wird. Diese Verschiebung geschieht in der Richtung der Halbirungslinie B L des Scheitelwinkels α, und zwar nach innen, wobei also der neue Fahrbogen D D_1 denselben Halbmesser besitzt, wie der ursprüngliche Bogen E E_1. Diese Verschiebung beträgt demnach

$$\triangle = \frac{y_0 - 2R_0\sin^2\frac{\delta_0}{2}}{\cos\frac{\alpha}{2}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

Dabei fängt die Abweichung aus der geraden Richtung nicht in E, sondern in einem vorgeschobenen Punkte A an. Setzen wir die ursprüngliche Tangentenlänge

$$EB = BE^1 = T = R_0 \cdot \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2},$$

und bezeichnen wir die Verschiebung A E des Anfangspunktes mit M, so ist

$$M = x_0 + CG - EG = x_0 + \triangle\sin\frac{\alpha}{2} - R_0\sin\delta_0$$

Die Substitution aus Gleichung (1) ergiebt

$$M = (x_0 - R_0\sin\delta_0) + \left(y_0 - 2R_0\sin^2\frac{\delta_0}{2}\right)\cdot\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} \quad (12)$$

Sollte es sich jedoch darum handeln, die ursprüngliche Bogenmitte S festzuhalten, so müsste man den Bogen $D D_1$ mit einem anderen Radius R_1 legen. Es wäre in diesem Falle

$$R_1 = \frac{2 R \sin^2 \frac{\alpha}{4} - y_0}{\operatorname{tg}\left(\frac{\alpha - 2\delta_0}{4}\right) \cdot \left(\sin \delta_0 + \sin \frac{\alpha}{2}\right)} \quad . \quad . \quad (13)$$

der Radius des Anschlussbogens. Die Vorrückung M der Uebergangspunkte aus der Geraden ist dann durch den Ausdruck

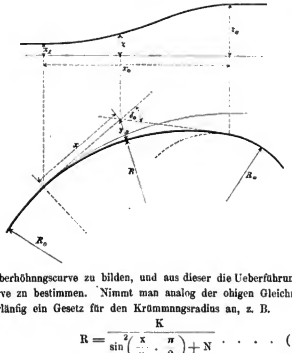
$$M = 2 R_0 \frac{\sin^2\left(\frac{\alpha}{4}\right)}{\operatorname{tg}\left(\frac{\alpha + 2\delta_0}{4}\right)} + x_0 - R_0 \sin \frac{\delta}{2}\Big) \quad . \quad (14)$$

gegeben.

Verbindung zweier Längen von verschiedenen Halbmessern mittelst einer Uebergangs-Curve.

Bei einem Uebergange von einer Curve in die andere wird man, insbesondere bei schmalspurigen und secundären Bahnen, oft eine successive Ueberführung ausführen können. Es genügt für diesen Fall, auf Grund der obigen Gleichungen eine passende

Fig. 34.



Ueberhöhungscurve zu bilden, und aus dieser die Ueberführungscurve zu bestimmen. Nimmt man analog der obigen Gleichung vorläufig ein Gesetz für den Krümmungsradius an, z. B.

$$R = \frac{K}{\sin^2\left(\frac{x}{x_0} \cdot \frac{\pi}{2}\right) + N} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

wobei K und N zwei von x und R unabhängige Unbekannte sind, so lassen sich dieselben daraus bestimmen, dass für $x = 0$ auch $R = R_1 = \frac{K}{N}$ und für $x = x_0$ dann $R = R_0 = \frac{K}{1+N}$ sein muss. Bestimmt man aus diesen zwei Bedingungsgleichungen K und N, und substituirt die erhaltenen Ausdrücke in Gleichung (15), so erfolgt die richtige Gleichung

$$R = \frac{R_0 \cdot R_1}{(R_1 - R_0) \sin^2\left(\frac{x}{x_0} \cdot \frac{\pi}{2}\right) + R_0} \quad \text{oder}$$

$$\frac{d^2 y}{d x_2} = \frac{R_1 - R_0}{R_0 \cdot R_1} \cdot \sin^2\left(\frac{x}{x_0} \cdot \frac{\pi}{2}\right) + \frac{1}{R_1} \quad . \quad . \quad (16)$$

Daraus folgt durch Integration:

$$\frac{d y}{d x} = \frac{R_1 - R_0}{R_0 \cdot R_1} \cdot \left\{ \frac{x}{2} - \frac{x_0}{2\pi} \cdot \sin\left(\frac{x}{x_0} \cdot \frac{\pi}{2}\right) \right\} + \frac{x^2}{2 R_1} \quad (17)$$

und weiter

$$y = \frac{R_1 - R_0}{R_0 \cdot R_1} \cdot \left\{ \frac{x^2}{4} - \left(\frac{x_0}{\pi}\right)^2 \cdot \sin^2\left(\frac{x}{x_0} \cdot \frac{\pi}{2}\right) \right\} + \frac{x^2}{2 R^1} \quad (18)$$

Für die Grenzwerthe $\operatorname{tg} \delta_0$ und y_0 erhält man durch Einsetzen von x_0 noch die Gleichungen

$$\operatorname{tg} \delta_0 = \frac{x_0}{2 R_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (19)$$

$$y_0 = \frac{R_1 - R_0}{R_1 \cdot R_0} \cdot \left(\frac{x_0}{2\pi}\right)^2 \cdot (\pi^2 - 4) + \frac{x_0^2}{2 R_0} \quad . \quad . \quad (20)$$

Die entsprechende Ueberhöhungscurve besitzt dann die Gleichung

$$z = z_0 \left(1 - \frac{R_0}{R_1}\right) \cdot \sin^2\left(\frac{x}{x_0} \cdot \frac{\pi}{2}\right) + z_0 \cdot \frac{R_0}{R_1} =$$

$$= z_0 \left\{ \sin^2\left(\frac{x}{x_0} \cdot \frac{\pi}{2}\right) + \frac{R_0}{R_1} \cdot \cos^2\left(\frac{x}{x_0} \cdot \frac{\pi}{2}\right) \right\} \quad . \quad (21)$$

Betreffs der Ableitung dieser Gleichungen und der möglichen Correction des Halbmessers R gelten die oben für die Ueberführung aus einer geraden Strecke in einen Bogen gemachten Bemerkungen.

Aus obiger Gleichung berechnet sich noch

$$\frac{d z}{d x} = z_0 \left(1 - \frac{R_0}{R_1}\right) \cdot \frac{\pi}{2 x_0} \cdot \sin\left(\frac{x}{x_0} \cdot \pi\right) \quad . \quad (22)$$

Aus den beiden letzten Gleichungen folgt dann

für $x = 0$ auch $z_1 = z_0 \cdot \frac{R_0}{R_1}$ und $\frac{d z}{d x} = 0$

für $x = x_0$ auch $z = z_0$ und $\frac{d z}{d x} = 0$,

woraus ersichtlich ist, dass die Ueberhöhungscurve in den Uebergangspunkten der Anschlussbögen tangirt.

Das Einlegen der Uebergangscurve ist in diesem Falle auf verschiedene Art möglich und wird man sich dabei nach den gegebenen Verhältnissen jedes Mal zu richten haben.

Der Winkel δ_0 hat denselben Werth wie bei $R_1 = \infty$. Am einfachsten gestaltet sich die Aufgabe, wenn man einen Bogen unverändert lässt und den anderen so verschiebt, dass die Uebergangscurve passt.

Ausführung.

Bei Annahme einer bestimmten Länge für sämmtliche Uebergangscurven, lässt sich ein Diagramm Taf. C anfertigen, nach welchem die Ueberführungscurven sehr leicht zu legen sind:

Die Ordinaten sind in diesem Diagramm in $^1/_{10}$ natürlicher Grösse aufgetragen, so dass sie direct gemessen werden können. Die betreffenden Krümmungshalbmesser können ebenfalls aus dem Diagramm gelesen werden. Dieselben geben diejenigen Zahlen an, welche sich links in gleicher Höhe mit dem Durchschnitt der betreffenden Ordinate mit derjenigen punktirten Linie befinden, auf welcher der zugehörige Radius in Metern zu lesen ist. Um die Ordinaten mit mathematischer Genauigkeit bestimmen zu können, resp. um die Millimeter zu bestimmen, welche man in dem kleinen Maassstabe nicht ablesen kann, braucht man nur die im Diagramme angemerkten Ordinaten für 100^m

Rad. abnehmen und die ersten Stellen der betreffenden Zahl mit $\frac{100}{R}$ zu multipliciren.

Die kleinen Diagramme geben die Verschiebungen der Bogenmitte und des Bogentangs in $^1/_{10}$ nat. Gr. an, für den am meisten vorkommenden Fall, dass ein zwischen zwei geraden Strecken befindlicher Bogen mittelst zweier Ueberführungscurven, ohne den Bogenradius zu verändern, verbunden werden soll.

Sollten z. B. die beiden geraden Gleise a b und b c, welche den $\sphericalangle \alpha$ mit einander bilden (Fig. 35), derart mittelst eines Bogens vom Radius ϱ verbunden werden, dass der Anschluss an

Fig. 35.

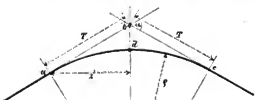
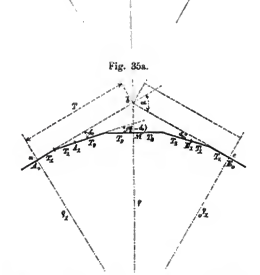


Fig. 35a.



beiden Enden durch Ueberführungscurven obiger Art geschieht, so würde man die Gleis-Anlage (Fig. 35) in eine nach Art der Fig. 35a verwandeln. Es wird dabei zu setzen sein

$$R_0 = \varrho$$

$$\operatorname{tg} \delta_0 = \frac{x_0}{2\varrho}.$$

$$\varrho_1 = \frac{y_0}{\sin \delta_0 \,.\, \operatorname{tg} \frac{\delta_0}{2}} \qquad T_1 = \frac{y_0}{\sin \delta_0} \qquad T_2 = \varrho \operatorname{tg}\left(\frac{\alpha}{2} - \frac{\delta_0}{2}\right).$$

Die Scheitel-Verschiebung (b M — b d) ist nach der zu Fig. 33 und 33a gemachten Entwickelung durch den Ausdruck

$$\triangle = \frac{y_0 - 2\,\delta \,.\, \sin^2 \frac{\delta_0}{2}}{\cos \frac{\alpha}{2}}$$

(Formel 11) gegeben. Diese Grösse kann in den beiliegenden Verschiebungs-Diagrammen gemessen werden. Zu diesem Zwecke suche man an dem unter der Basis der genannten Diagramme liegenden Bogen den betreffenden Radius und messe die Ordinate dieses Punktes. Diese (negative) Ordinate giebt die Verschiebung des Bogenmittelpunktes (die Grösse $\triangle$) in natürl. Grösse. Die Uebergangscurve selbst wird nun von Anfangspunkten A_1 und E_1 aufgetragen, indem man die in dem betreffenden Diagramme verzeichneten Ordinaten in Millimetern abmisst und in Centimetern aufträgt.

Will man den mathematischen Anfangspunkt des Ueberganges (Rad. $= \infty$) bestimmen, so kann das entweder so geschehen, dass man die Länge x_0 der Uebergangscurve von A_1 und E_1 nach aussen aufträgt, oder man trägt von den ursprünglichen Bogenpunkten a und c die Grösse

$$M = (x_0 - \varrho \,.\, \sin \delta_0) + \left(y_0 - 2\,\varrho \sin^2 \frac{\delta}{2}\right) \,.\, \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

(siehe Formel 12) auf. Beide Verfahrungsweisen sollen denselben Punkt ergeben. Die letztere Grösse kann nun ebenfalls aus dem «Verschiebungs»-Diagramme direkt entnommen werden. Es sind die betreffenden Radien auf der unter der Basis befindlichen Curve notirt, während auf der rechten Seite die $\sphericalangle \alpha$ geschrieben stehen, ihrer Halbirungslinie entsprechend. Man lese den Winkel, fahre dann gegen den Mittelpunkt bis zu derjenigen Ordinate, welche durch die den Halbmesser ausdrückende Zahl geht. Die Höhe des so gefundenen Punktes über der Basis ergiebt den Betrag des Ausdrucks

$$\left(M = \frac{x_0}{2}\right) = M - 10^m$$

in $^1/_{10}$ natürl. Grösse.

Die Diagramme lassen sich aber auch für den Fall anwenden, wenn man aus einem Kreisbogen eine Ueberführung in einen sonst direkt anschliessenden anderen Kreisbogen bilden soll (Fig. 34). Winkel δ_0 bleibt in diesem Falle unverändert. Die Ordinate y lässt sich aus zwei Theilen zusammensetzen. Es ist nach Formel (18)

$$y = \frac{R_1 - R_0}{R_0 \,.\, R_1} \cdot \left\{ \frac{x^2}{4} - \left(\frac{x_0}{\pi}\right)^2 \,.\, \sin^2\left(\frac{x}{x^0} \cdot \frac{\pi}{2}\right) \right\} + \frac{x^2}{2\,R_1},$$

während für den Fall des geraden Anschlusses, wie er bei den Diagrammen vorausgesetzt ist (also für $R_1 = \infty$)

$$y = \frac{1}{\varrho} \left\{ \frac{x^2}{4} - \left(\frac{x_0}{\pi}\right)^2 \,.\, \sin^2\left(\frac{x}{x_0} \cdot \frac{\pi}{2}\right) \right\}$$

wird. Setzt man daher $\varrho = \frac{R_0 \,.\, R_1}{R_1 - R_0}$ oder was dasselbe ist

$\frac{1}{\varrho} = \frac{1}{R_0} - \frac{1}{R_1}$, so kann man den Betrag

$$\frac{R_1 - R_0}{R_0 \,.\, R_1} \cdot \left\{ \frac{x_2}{4} - \left(\frac{x_0}{\pi}\right)^2 \,.\, \sin^2\left(\frac{x}{x_0} \cdot \frac{\pi}{2}\right) \right\}$$

aus den Diagrammen direkt abmessen und den zweiten Theil, welcher nichts anders ist, als die Ordinate eines Kreisbogens vom Halbmesser R_1 zu dem ersten Betrag zuschlagen, um die richtige Ordinate zu erhalten. Die Auffindung des einer beliebigen Stelle der Uebergangscurve zugehörigen Radius ist durch die Diagramme ebenfalls vereinfacht.

Nach Formel (16) ist der fragliche Radius R durch die Gleichung

$$\frac{1}{R} = \frac{R_1 - R_0}{R_1 \,.\, R_0} \,.\, \sin^2\left(\frac{x}{x_0} \cdot \frac{\pi}{2}\right) + \frac{1}{R_1}$$

ausgedrückt, während man für den geraden Anschluss (oder für $R_1 = \infty$) die Gleichung

$$\frac{1}{R_+} = \frac{1}{c} \cdot \sin^2\left(\frac{x}{x_0} \cdot \frac{\pi}{2}\right)$$

hatte. Man lese dieses R ans dem Diagramm direkt ab und ab und berechne dann R nach der Formel

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_+} + \frac{1}{R_1}.$$

Selbst die ungleiche Biegung der Schiene lässt sich, wo es darauf ankommt, ohne Schwierigkeit mittelst des vom Verfasser angegebenen Apparates aufführen. (Siehe Mastercontrionen für Eisenbahnbau 1. Heft 1876).

Die richtige Vertheilung der Ueberhöhnug lässt sich auch nach Belieben controliren, sobald man die Nivellirplatte auf einem Ende mit einem verschiebbaren Ueberhöhungsmaassstabe versieht.

Die theoretische Ueberhöhungscurve wird verzeichnet, indem man mit der ganzen Ueberhöhung als Durchmesser einen Kreis tangirend auf die Basis schlägt, und den halben Kreisumfang in ebensoviele gleiche Theile eintheilt wie die Curvenlänge. Der n^te^ Punkt des Kreises giebt die Ordinate und der n^te^ Punkt der Basis die Abscisse der Ueberhöhungscurve an.

Die Anwendbarkeit dieses einfachen Diagrammes wird dadurch allgemein ermöglicht werden können, dass man einen Theil der Ueberhöhung auf beiden Seiten noch über die Uebergangscurve verlegt, was, wie weiter gezeigt wird, auch theoretisch berechtigt ist.

Unser Diagramm wird für die meisten Fälle genügen. Es bedarf aber keiner Anleitung dazu, um dasselbe auch für längere Uebergangscurven verwendbar zu machen, für welche man sich übrigens leicht auch ein anderes Diagramm in ähnlicher Weise anfertigen kann.

Die Ueberhöhung soll zu beiden Seiten der Bahnachse vertheilt sein, so dass der Schwerpunkt der Fahrzeuge beim Durchfahren einer horizontalen Curve nicht gehoben wird.

Die Spurerweiterung soll mit der Uebergangscurve anfangen und enden. Dieselbe ist im umgekehrten Verhältniss des Krümmungsradius zu vertheilen und nur nach Innen zu legen und nicht nach beiden Seiten der Bahnen.

Theoretisch richtige Ueberhöhungscurve.

In der Wirklichkeit müsste man bei Annahme eines steifen Wagens die angreifenden Kräfte (Fig. 31 und 31a) in den Schwerpunkt des Fahrzeugs verlegen. Nennen wir h dessen Höhe über der Bahnachse und b die Gleisebreite, so wäre $(p - q) = (C \cdot \cos\gamma - G \sin\gamma \cdot)$ die drehende Kraft, und bezeichnet man mit w die Winkelgeschwindigkeit einer solchen Drehung nnd mit t die Zeit, so erhält man nach den bekannten Grundsätzen der Dynamik die Bedingungsgleichung:

$$\frac{dw}{dt} = \frac{C\cos\gamma - G \cdot \sin\gamma}{\frac{G}{g} \cdot h} \cdot \frac{v^2}{R} \cdot h \cdot \cos\gamma - \frac{g}{h} \cdot \sin\gamma$$

Aus dieser Gleichung ist ersichtlich, dass bei constanter Durchfahrtsgeschwindigkeit eine richtige Ueberhöhungscurve streng genommen unmöglich wäre. Setzt man nämlich $v \cdot dt = dx$, so erhält man in diesem Falle durch Integration eine Gleichung von der Form $x = N \cdot \log z$, welche der Grundbedingung $x = 0$ für $z = 0$ nicht entsprechen kann.

Durch Substitution des Ausdrucks $v \cdot dt = dx$ und $\frac{z}{z_0} = \frac{R_0}{R}$

in die obige Bedingungsgleichung erhält man

$$\frac{1}{z} \cdot \frac{dz}{dx} = v \cdot \frac{b}{h} \cdot \frac{1}{z_0 \cdot R_0} - \frac{b \cdot g}{2} \quad . \quad . \quad . \quad (23)$$

als Grundbedingung einer richtigen Ueberhöhungscurve für einen steifen Zug.

Diese Gleichung kann in sofern keine Anwendnug finden, als es unbekannt ist, nach welchem Gesetze die Geschwindigkeit v variirt. Wir führen sie deshalb an, da sie beweist, dass die Ueberhöhungscurven abhängen muss:

1) von der Zuggeschwindigkeit und von der Art, wie dieselbe in der Curve abnimmt,
2) von der Gleisweite, und zwar nicht im einfachen Verhältniss derselben,
3) von der Höheulage des Schwerpunktes und zwar so, dass die richtige Ueberhöhungscurve desto flacher ausfallen muss, je höher derselbe gelegen ist.

Man bemerke, dass die obige Bedingungsgleichung mit unserer Gl. (23) nicht in Verbindung gebracht werden kann, indem die letztere constante Fahrgeschwindigkeit voraussetzt. Diese Voraussetzung für sich selbst ergiebt ein annäherndes Resultat, so dass selbst bei der Bewegung eines idealen Fahrzeuges unsere Entwicklung keinen Anspruch auf mathematische Richtigkeit besitzen würde. Einigermaassen lässt sich aber der Beweis führen, dass es nützlich sein kann, einen Theil der Ueberhöhung nach alter Praxis vor und nach dem Uebergange zu vertheilen.

Drückt man das Gesetz der Geschwindigkeitsabnahme, in der Curve z. B. durch $v = v_0 - k \cdot z$ aus, wo v_0 und k constante Grössen bedeuten sollen, so ergiebt sich die Gleichung

$$\ln \cdot z = \frac{v_0 x}{z_0 R_0} \cdot \frac{h}{b} - \frac{x_2}{2} \cdot \frac{b}{h} \cdot \frac{k}{z_0 \cdot R^0} + \frac{h \cdot g}{k} \ln(v_0 - k \cdot x) + \text{Const.}$$

welche nicht anders erfüllt werden kann, als wenn man für $x = 0$ und $x = x_0$ gewisse von 0 verschiedene Werthe z_1 und z_2 annimmt. Es ergiebt sich dann

$$\ln \frac{z_2}{z_1} = \frac{x_0^2 \cdot b \cdot k}{2\,h\,z_0 R} - \frac{b_0\, x_0\, h}{z\, R\, h} - \frac{h\, g}{k} \cdot \ln\left(1 - \frac{k}{v_0} \cdot x_3\right).$$

Würde man nun k d. h. die lineare Abnahme der Fahrgeschwindigkeit annehmen, so ergiebt sich die Grösse $\frac{z_2}{z_1}$. Setzt man nun $z_2 + z_0 = 0$, so liesse sich z_3 und z_1 berechnen. Es wird durch das Verlängern der Ueberhöhungscurve freilich das Fahren vor und hinter der Uebergangscurve verschlechtert werden, und man müsste in unserem Beispiele, um die Fehler zu vertheilen, auch für $z_1 = z_0 - z_2$ nur die Hälfte des berechneten Werthes nehmen. Eine solche Berechnung wäre aber weder praktisch noch richtig und ist nur deshalb hier angeführt, um den Zweck der Verlängerung der Ueberhöhnugscnrve über die Uebergangscurve besser zu zeigen.

Karlstein in Böhmen, 1876.

Das Holzcementdach bei Güterschuppen.

Mittheilung von **Bädeker,** Kgl. Eisenbahn-Bauinspector in Bromberg.

(Hierzu Fig. 12 auf Taf. VIII.)

Die gebräuchliche Satteldachform hat bei den gewöhnlichen, parallel dem Gleise stehenden Güterschuppen den Nachtheil, dass die Abführung der nicht unerheblichen Regenwassermassen, von den Vordächern der Bahnseite, mit Schwierigkeiten verknüpft ist. Will man nicht die Höhe der Frontmauern und damit die des ganzen Schuppens, in einer für die Benutzung des Gebäudes unnöthigen Weise vergrössern, so ist die Anbringung von Abfallröhren, welche nach der Schuppenwand zurückführen und die Ableitung des Wassers ohne Ueberschwemmung der Gleise ermöglichen, nicht ausführbar, weil dieselben in das Normalprofil des freien Raumes hineinreichen würden. Die Dachrinne muss also entweder frei angeordnet, wobei die in offenen Wagen vorbeipassirenden Ladungen durchnässt werden, oder die Ableitung muss durch stets hinderliche zwischen den Gleisen stehende und in unterirdische Canäle mündende Säulen erfolgen.

Bei den vorkommenden grossen Dachflächen ist die Rinne, bezw. das Abfallrohr häufig nicht im Stande, die durch heftige Regengüsse ihr zugeführte Wassermasse zu fassen; es findet dann ein Ueberlaufen über die Traufkante und eine Durchnässung der etwa auf dem Schuppengleise stehenden unbedeckten Ladungen statt, da ein über die ganze Wageuhreite hinwegreichendes Vordach nur selten vorkommt.

Dem angeführten Uebelstande ist durch Anwendung des schlesischen Holzcementdaches leicht abzuhelfen. Dieses Dach, welches seit mehr als 30 Jahren in Niederschlesien, namentlich der Umgegend von Hirschberg eine vielfache Verwendung gefunden hat, verlangt eine sehr geringe Dachneigung von $^1/_{25}$ bis höchstens $^1/_{15}$ der Tiefe der betreffenden Dachfläche und ist deshalb besonders zu Pultdächern, auch für Gebäude von bedeutenden Tiefen, geeignet.

Der Unterzeichnete hat, in der Stellung eines Betriebs-Inspectors der schlesischen Gebirgsbahn, zwei kleinere Güterschuppen zu Gottesberg und Altwasser mit Holzcementpultdach projectirt, welche im Jahre 1874 zur Ausführung gekommen sind und sich, hinsichtlich des Daches, als zweckmässig bewährt haben. Fig. 12 auf Taf. VIII. stellt das System im Querschnitt dar.

Das Dach erhebt sich an der Bahnseite so hoch, dass das Normalprofil des freien Raumes unbeeinträchtigt bleibt, und fällt nur gegen den Vorplatz ab, sodass nur an diesem eine Wasserableitung nöthig ist, deren Anordnung keiner Schwierigkeit unterliegt.

Das Holzcementdach trägt eine ca. 5 Centimeter starke Kiesschicht. Dieser Umstand, sowie die äusserst geringe Steigung begünstigen ein langsames Abfliessen des Wassers, so dass auch bei heftigen Regengüssen ein Ueberströmen der Rinne nicht leicht vorkommt.

Das Holzcementdach gewährt aber ausser dem erwähnten, noch so erhebliche andere Vortheile vor den andern gebräuchlichen Dächern, dass die hauptsächlichsten derselben hier wohl einer kurzen Erwähnung verdienen. Da die eigentliche Deckung aus einem einzigen, nirgends unterbrochenen und nur an den Rändern mit der Schalung in Verbindung stehenden Ueberzuge aus Papier und dem sogen. Holzcement besteht, welcher so elastisch ist, dass ihm die durch Sturm etwa hervorgerufenen Bewegungen des Dachgerüstes eben so wenig schaden, wie das Werfen der Schalbretter, so leuchtet es ein, dass das Holzcementdach absolut wasserdicht ist, was bekanntlich weder beim Schiefer-, noch beim Pappdach andauernd der Fall zu sein pflegt.

Ferner ist das Holzcementdach absolut unempfindlich gegen Flugfeuer, was für Güterschuppen von nicht unerheblichem Werth ist.

Schliesslich gehört dasselbe zu den billigeren Dächern und wird unter Umständen kaum theurer als ein gut ausgeführtes Pappdach, kostet aber viel weniger an Unterhaltung und Reparatur. In Hirschberg sind Dächer vorhanden, welche bei 25-jährigem Bestande noch keinerlei Unterhaltungs-Kosten verursacht haben.

Dazu kommt speciell bei Güterschuppenbauten noch eine ganz erhebliche Ersparniss an dem Mauerwerk der Längs- und Giebelmauern, wie dies aus der oben angegebenen Zeichnung, in welcher die punctirten Linien denselben Schuppen mit Pappdach darstellen, hervorgeht.

Näheren Aufschluss über die Herstellung des Holzcementdaches giebt das als 35stes Heft der von Carl Scholtze in Leipzig herausgegebenen bautechnischen Taschenbibliothek erscheinende Schriftchen des Unterzeichneten: «Das Holzcementdach.»

Verfahren um Motten aus Pferdehaar zu entfernen.

Von **G. A. A. Middelberg,** Obermaschinenmeister der Holländischen Eisenbahn in Haarlem.

(Hierzu Fig. 1 und 2 auf Taf. VIII.)

Das vielverbreitete Verfahren zur Mottentödtung, die Pferdehaare aus Matrazen und Polstern, in Wasser auszukochen, bringt den Nachtheil mit sich, das ein nachheriges Verspinnen der Haare nöthig ist, um letzteren Elasticität wieder zu geben.

Bekanntlich werden sowohl die Motte wie die Mottencier und die Larven bei einer Temperatur von 70—80° C. sicher getödtet.

Seit längerer Zeit ist auf der Niederländischen Staatsbahn ein Verfahren in Anwendung, wobei die genannten lebenden Organismen, mittelst heisser Luft von der obengenannten Tem-

peratur, vernichtet werden. Es wird dabei dem Haare zu gleicher Zeit ein höherer Glanz und grössere Elasticität verliehen, als es vor der Operation besass.

Dieses Verfahren ist überall leicht anwendbar, wo ein nicht ganz eingemauerter Dampfkessel zu Gebote steht.

Einem hölzernen Kasten, inwendig mit Eisenblech ausgeschlagen, wird an der unten offenen Seite, eine solche Form gegeben, dass er auf einem blossgelegten Theile der Kesselbleche, ziemlich genau passend, aufliegt.

Im Inneren dieses Kastens befindet sich ein zweiter Kasten von Eisendraht, dessen Wände rund herum gleich weit von den äusseren Kastenwänden entfernt sind und der durch eine leichte Stangenverbindung an Ort und Stelle gehalten wird.

Auf Taf. VIII Fig. 1 und 2 sind die hier gebräuchlichen Kasten, die für jeden speciellen Fall beliebig modificirt werden können, dargestellt.

Wird nun der innere Kasten mit mottenhaltigen Pferdehaaren lose gefüllt, und der auf den heissen Dampfkessel gestellte äussere Kasten unten mit etwas Sägespänen umgeben, um den Zutritt kalter Luft von Aussen möglichst zu verhindern, so erwärmt sich die Luft im Kasten gleichmässig, umströmt die Masse Pferdehaare und durchdringt dieselbe langsam.

Pferdehaare als schlechter Wärmeleiter widerstehen in hohem Grade dem Eindringen der heissen Luft, weshalb die Schicht an keiner Stelle eine grössere Stärke als 20^{cm} erreichen darf und an allen Seiten von heisser Luft umgeben sein muss.

Nach gemachten Versuchen, wird die Temperatur von 80° C. in der Mitte der Pferdehaareschicht, auf einem Kessel mit Dampf von 4 Atmosphären, erst in etwa 10 Stunden erreicht.

Zum Einfüllen der Pferdehaare, sowie auch von Plüche und Sattlerarbeiten, wird der Kasten auf den Kessel gestellt.

Die Regel dabei ist, dass der Kasten viernndzwanzig Stunden auf dem Kessel bleibt. Die obere Oeffnung b, gewöhnlich durch einen Pfropfen geschlossen und mit einem Cautchoucringe versehen, dient zum Einstecken eines Thermometers, der bis zur Mitte des Materiales eingeschoben werden kann.

Zwei solcher Kasten, abwechselnd im Gebrauche, sind mehr als genügend für einen mässig grossen Wagenpark.

Das Aufziehen der Radreifen vermittelst heissen Wassers.

Von **Oskar Schubert,** Werkstätten-Vorstand der Moscauer Nyuier Bahn in Kowroff.

(Hierzu Fig. 3—6 auf Taf. VIII.)

Das Aufziehen der Bandagen vermittelst heissen Wassers ist bekanntlich nicht neu, wenn auch hin und wieder in einigen Werkstätten diese Methode theilweise nur als Versuch ausgeführt wurde. Grösstentheils hat man jedoch die alte Methode, des Anwärmens der Bandagen vermittelst Feuer, beibehalten, jedenfalls aus dem Grunde, um das Loswerden der Bandagen zu verhüten.

Seit längerer Zeit nun werden in den hiesigen Werkstätten alle Bandagen der Locomotive-, Tender- und Wagenräder, mit Ausnahme der hölzeren Scheibenräder (System Mansell) vermittelst heissen Wassers aufgezogen und dabei auf folgende Weise verfahren:

In der Nähe der stationären Dampfkessel befindet sich ein eisernes Reservoir, wie Fig. 2 auf Taf. VIII darstellt, welches in die Erde versenkt und mit einem hölzernen Deckel versehen ist; dasselbe wird vor dem Anfziehen der Bandagen einviertel mit Wasser gefüllt. Vom Kessel aus gebt ein Dampfrohr von 50^{mm} Durchmesser, durch welches das Wasser des Reservoirs auf 80° R. erhitzt wird. Die Bandagen werden, vermittelst eines transportablen Krahnes, in das Reservoir gesenkt, sowie herausgehoben und auf die Räder gelegt. Für die Durchwärmung der Bandagen ist ein Zeitraum von 10 bis 15 Minuten erforderlich. Diese ganze Arbeit wird von drei Arbeitern in Accord ausgeführt, dieselben erhalten für Locomotive- und Tenderräder 35 cop. = 1 R.M. und für Wagenräder 20 cop. = 0,80 R. Pf. und können an einem Tage oder 11 Arbeitsstunden 12 bis 14 Bandagen aufziehen. Da die Räder oder vielmehr die Felgenkränze von dem früheren Anfziehen mit Feuer mehr oder weniger oval sind, so ist vor dem Aufziehen mit Wasser ein leichtes Abdrehen der Felgenkränze erforderlich; alsdann wird, wie Fig. 4 zeigt, ein genaues Maass genommen, die Bandagen werden nach dem Durchmesser der Räder aber um 0,767^{mm} kleiner per Meter Durchmesser ausgedreht (Fig. 5). Zur Sicherheit werden dem Drehermeister, welcher diese Arbeit leitet, mehrere Caliber eingehändigt (Fig. 6), welche für die verschiedenen Durchmesser der Räder als Richtschnur dienen, diese Caliber werden genau mit der Mikrometerschranbe regulirt.

Bei der geringsten Abweichung von oben angegebener Regel sind die Bandagen, gleich nach dem Aufziehen derselben, lose oder lassen sich nicht auf ihren Platz bringen; erstere Fälle müssen durchaus vermieden werden, kommen aber letztere vor, so ist es nöthig, dem Felgenkranz mit der Feile etwas nachzuhelfen, ein Beweis, mit welcher Genauigkeit diese Arbeiten ausgeführt werden müssen; Genauigkeit ist namentlich beim Anfziehen der Bandagen von grosser Wichtigkeit.

Beim Aufziehen der Bandagen vermittelst Feuer, bei einer Temperatur von 200—300° R. und öfters weit darüber, lässt sich ein Schwindemaass oder Anzug, schwer feststellen, indem die Bandagen im Ofen, welcher Construction derselbe auch sein möge, niemals gleichmässig durchwärmt werden können, daher auch die Abkühlung der Bandagen nicht gleichzeitig erfolgt, und die Felgenkränze eine mehr oder weniger ovale Form annehmen.

Die Folgen von zu festem Aufziehen der Bandagen, namentlich im Winter bei strenger Kälte und schlechtem Zustande der Bahn, sind hinlänglich bekannt, ebenso gehört auch das Loswerden der Bandagen gleich nach dem Anfziehen nicht zu den Seltenheiten.

Es ist daraus zu schliessen, dass das Anfziehen der Bandagen vermittelst Feuer nur mit Unsicherheit ausgeführt wird und dass

das Brechen derselben der schlechten Qualität des Materials häufig mit Unrecht zugeschrieben wird.

Eine dreijährige Erfahrung der hiesigen Werkstätten über das Aufziehen der Bandagen mit heissem Wasser hat folgendes Resultat ergeben:

	Vom 1. Januar 1870 bis dahin 1874 wurden Stahlbandagen aufgezogen Vermittelst Feuer	Vom 1. März 1873 bis den 1. Januar 1876 wurden Stahlbandagen aufgezogen Vermittelst Wasser
Locomotiv- .	207 Stück	251 Stück
Tender- . . .	182 „	255 „
Wagenräder	2586 „	699 „
Total	3075 Stück	1305 Stück

	Vom 1. Januar 1870 bis den 1. Januar 1876 sind von obiger Zahl		Vom 1. März 1873 bis den 1. Januar 1876 sind von obiger Zahl	
	lose geworden	Gebrochen	lose geworden	Gebrochen
Locomotiv- .	187 Stück	73 Stück	4 Stück	— Stück
Tender- . . .	85 „	37 „	1 „	— „
Wagenräder	873 „	66 „	5 „	1 „
Total	1145 Stück	176 Stück	10 Stück	1 Stück
	% 37. 36.	% 5.	0,75 %	0,000 %

Aus vorstehender Tabelle ist zu schliessen, dass das Aufziehen der Bandagen vermittelst heissen Wassers von 80° R. und ein Anzug von 0,767^{mm} auf einen Meter Durchmesser ein durchaus befriedigendes Resultat geliefert.

Was endlich das Losewerden der Bandagen im Allgemeinen anbelangt, so ist bekannt, dass, sobald die Bandagen bis auf 25^{mm} und schwächer abgedreht werden, dieselben sich strecken, daher ein gänzliches Vermeiden des Losewerdens der Bandagen unmöglich ist, ganz abgesehen davon, ob dieselben vermittelst Feuer oder Wasser aufgezogen wurden.

Das Losewerden der Bandagen erfolgt niemals momentan, wenigstens nicht der Art, dass dadurch Unfälle auf der Linie während des Betriebs entstehen könnten, wenn nur einigermaassen die Beamten, welchen diese Revision obliegt, ihre Schuldigkeit thun; anders ist es jedoch, wenn Bandagen auf der Linie brechen, was sich eben nicht vorher sehen lässt. Wenn die Bandage nur einmal bricht, so hat sie schon einen Werth von 80 % und mehr verloren, gefährlicher für den Betrieb ist es, wenn dieselbe in mehrere Stücke bricht. Beim Losewerden der Bandagen können dieselben immer wieder Verwendung finden.

Kowroff, im November 1876.

Ueber feste Kupplungen zwischen Locomotive und Tender.

Von **A. von Borries,** Maschinen-Techniker an der Hannoverschen Staatsbahn.

(Hierzu Texttafel D.)

Es sind in neuerer Zeit so viele verschiedene Constructionen von festen Kupplungen zwischen Locomotive und Tender in Anwendung gekommen, resp. projectirt worden, dass es wohl angemessen erscheint, durch Rechnung zu prüfen, welchen Bedingungen eine solche Kupplung entsprechen muss, um für die Praxis mit Vortheil verwendbar zu sein; «die Theorie soll die Grundlage der Praxis bilden». Dazu ist zunächst nöthig festzustellen, in welcher Weise sich ein einzelner Wagen mit zwei Achsen in einer Curve bewegt.

Die Vorderachse A_1 (Fig. 1, Taf. D.) bewegt sich stets derart, dass der Flansch des äusseren Rades au der Schiene schleift, mithin die Achsmitte nm den halben Spielraum $\frac{s}{2}$ der Achse zwischen den Schienen, ausserhalb der Gleismitte steht. Die Hinterachse A_2 hat das Bestreben, in der Richtung $A_2 A_1$ der Wagenmitte zu folgen, ist die Curve aber eng genug, so gelangt sie dabei mit dem Flantsch des inneren Rades an die Schiene, die Achsmitte steht dann nm den halben Spielraum $\frac{s}{2}$ innerhalb der Gleismitte. Ist nun F der Fusspunkt der aus dem Curvenmittelpunkte m auf die Wagenachse gezogenen Normalen, x dessen Abstand von der Wagenmitte M, a der halbe Radstand des Wagens, so ist sehr nahe:

$$\overline{M F}^2 = \left(B + \frac{s}{2}\right)^2 - (a + x)^2 = \left(B - \frac{s}{2}\right)^2 - (a - x)^2$$

wo R den Radius der Gleismitte bezeichnet; oder:

$$x = \frac{R \cdot s}{2 \cdot a}, \quad \frac{s}{2} = \frac{a \cdot x}{R} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Für x = a ist:

$$a^2 = R \cdot \frac{s}{2}, \quad \frac{s}{2} = \frac{a^2}{R} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1a)$$

Die Hinterachse steht dann radial in der Curve, ebenso für alle grösseren Radien, für welche dieselbe frei im Gleise länft. Diese Annahme ergieht z. B. für den Radius R, wenn:

2a =	5000	4000	3000	mm
s = 10 ^{mm}	1250	800	500	m
s = 20 ^{mm}	625	400	225	m
s = 40 ^{mm}	312,5	200	112,5	m

Für Werthe von $R > 2\frac{a^2}{s}$ kann eine Spurerweiterung insofern nützlich sein, als dann die Vorderachse mit ihren conischen Reifen besser, und die Hinterachse, deren Spurkranz dadurch mehr von der inneren Schiene abgeht, weniger fehlerhaft im Gleise läuft, doch wird der Vortheil nur sehr gering sein.

Für die Werthe von $R < 2.\frac{a^2}{s}$ ist die Summe der Winkel beider reihenden Spurkränze mit den Schienen = dem Winkel $A_1 m A_2$, die Summe der gleitenden Bewegung beider Achsen in ihrer Längenrichtung auf den Schienen = $\dot{\omega} \cdot 2a$, wo ω den durchlaufenen Centriwinkel bezeichnete. Demnach

ist der Widerstand gegen die Fortbewegung des Wagens von der angewendeten Spurerweiterung im Wesentlichen unabhängig und nur für steifgebaute Wagen (Maschinen) mit mehr als zwei Achsen nothwendig. Ausserdem ist ersichtlich, dass eine Mittelachse den Lauf des Wagens stets erleichtern muss, besonders in engen Curven, wo sie nahezu radial läuft.

Sind ferner a_1 a_2 (Fig. 2 Taf. D) die Abstände der Achsen einer dreiachsigen Maschine mit unverschiebbarer Mittelachse, so muss der Spielraum s so gross sein, dass die Mittelachse mit dem inneren Radflantsch nur höchstens die Schiene berührt und der Hinterachse immer noch die Führung bleibt; andernfalls würde sich die Maschine sehr in der Curve klemmen. Hierfür ist $(a - x) = \frac{a_2}{2} \cdot x = a - \frac{a_2}{2}$, also nach Gleichung (1)

$$\frac{s}{2} = \frac{a}{R}\left(a - \frac{a_2}{2}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

aus welcher Gleichung sich die, der dreiachsigen Maschinen wegen, anzuwendende Spurerweiterung mit $s = 10^{mm}$ ergeben würde. Für $a_2 = a_1$ für Personenzugmaschinen mit langem Radstand wohl der Minimalwerth von a_2, ist $s = \frac{a^2}{R}$, also die Hälfte der Werthe von s nach Gleichung (1a). Wegen der ungenauen Lage der Curven etc. empfiehlt es sich indess für die Praxis, die Spurerweiterung etwas grösser zu nehmen. Liesse man dieselbe bei 1000^m Radius beginnen und bei einem Radius von 200^m das Maximum von 20^{mm} erreichen, so entspricht diess nach Gleichung (2) der Formel:

$$s' = \frac{5000}{R} - 5^{mm} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

dann wäre im Minimum, d. h. bei neuen Radreifen:

$$s = \frac{5000}{R} + 5^{mm} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3a)$$

also für $R = 200$, $s = 30^{mm}$, welchem Werthe nach Gleichung (1a) ein Radstand $2a = 3^m,36$ entspricht. Demnach laufen alle Wagen von diesem oder geringerem Radstand gerade noch mit der Hinterachse frei in Curven von 200^m Radius und darüber, was also z. B. stets für Tender anzunehmen sein würde.

Feste Kupplung zwischen Locomotive und Tender.

Es ist offenbar möglich, das Hintertheil einer Locomotive (Fig. 3 Taf. D) mittelst einer besonderen Kupplungsvorrichtung durch den Tender in solcher Weise führen zu lassen, dass die Hinterachse der Maschine in den Curven mit ihrem Flantsch an der äusseren Schiene entlang läuft; zu dem Ende muss der Tender vermittelst eines Kuppelbolzens etc. einen bestimmten, nach der Aussenseite der Curve gerichteten Druck P auf das Maschinenende ausüben, dessen Reaction P' das Vorderende des Tenders nach innen zu drängen bestrebt sein wird. In diesem Falle ist für die Maschine der Abstand $x = 0$ und da, abgesehen von der Vorwärtsbewegung, die stattfindende Drehung stets um den Fusspunkt M der Normalen als Drehpunkt erfolgt, so wird der Druck des Vorderachsflansches gegen die äussere Schiene durch die Kraft P bedeutend vermindert. Ferner ist der Winkel des Vorderachsflautsches mit der Schiene kleiner, als bei freier Bewegung der Maschine, die Triebachse läuft in Hinsicht der conischen Reifen besser und nahezu radial, die Hinterachse nach dem Conus richtig und ohne Spurkranzreibung; mithin bewegt sich die ganze Maschine leichter und die Abnutzung, insbesondere der Vorderachse, wird vermindert. Auch der Tender läuft leichter, indem durch die Reaction P' der Druck des Vorderachsflantsches gegen die äussere Schiene verringert wird.

Eine vortheilhaftere Art der Bewegung von Locomotiven und Tender in Curven ist nicht wohl denkbar und ist nunmehr die Lage des Kupplungspunktes B festzustellen.

Bezeichnet b den Gesammtradstand von Locomotive und Tender (Fig. 3 Taf. D), y den Abstand des Kupplungspunktes B von Vorderachse Maschine, $2a_1$ die Radstände von Maschine und Tender, so ergiebt sich, da nach den Obigen die Hinterachse des Tenders radial läuft, durch Gleichsetznng des aus den Stellungen von Maschine und Tender berechneten Abstandes B M:

$$\left(R + \frac{s}{2}\right)^2 - a^2 + (y - a)^2 = B\,M^2$$

$$= \left(R + \frac{s}{2}\right)^2 - (2a_1)^2 + (b - y)^2.$$

Demnach:

$$y = \frac{b^2 - (2a_1)^2}{2\,(b - a)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Für die weitere Ausrechnung dieser Formel lege ich die Normal-Locomotiven für Preussische Staatsbahnen, sowie eine zweiachsige Locomotive von mittleren Dimensionen zu Grunde; für diese ist:

	b	a	a_1	d	y	z
N. Güterzugmaschine .	10840	1700	1650	6000	5832	+ 228
N. Personenzugmaschine .	10780	2200	1650	6000	6137	− 137
2-achsige Maschine . .	8000	1200	1200	4500	4282	+ 218

worin d den Abstand von Vorderachse bis Hinterende Maschine bezeichnet. Hieraus ergeben sich nach Gleichnng (4) die Tabellenwerthe für y; z = d − y ist der Abstand des Punktes B vor dem Maschinenende. Unter Berücksichtigung, dass man neuerdings die Plateaus an den Maschinen auf Kosten der Tenderplateaus verlängert, um das Personal besser zu schützen, sowie, dass man wegen der seitlichen Elasticität des Maschinenendes besonders bei Maschinen mit knrzem Radstande, den Kupplungspunkt mindestens 100^{mm} weiter nach vorne wird legen müssen, um die gewünschte Art der Curvenbewegung zu erhalten, ergiebt sich, dass bei Maschinen, deren sämmtliche Achsen vor dem Feuerkasten liegen, der Kupplungspunkt etwa $300 - 500^{mm}$ vor dem Maschinenende, bei Maschinen mit hinter oder unter dem Feuerkasten gelegter Hinterachse der Kupplungspunkt in der Nähe des Maschinenendes liegen wird. Uebrigens ist der bisher als Kupplungspunkt bezeichnete Punkt nur der relative Drehpunkt zwischen Maschine nnd Tender.

Für die Bewegung der Locomotiven auf gerader Strecke ist bekanntlich eine solche Kupplung, welche die seitliche Verschiebung zwischen Maschine und Tender verhindert, sehr vortheilhaft, indem die schlingende Bewegung der Maschine sehr reducirt wird, besonders bei Maschinen, deren sämmtliche Achsen vor dem Feuerkasten liegen. Infolgedessen werden die Reife, Lager und Oberbau geschont, das Personal weniger angegriffen, sowie die Maschinen für grössere Geschwindigkeit geeignet. Vorzüge, welche die allseitige Anwendung einer solchen Kupplung dringend wünschenswerth machen.

In Bezug auf die Bewegung in gerader Strecke stehen die bislang constnirten festen Kupplungen wohl ziemlich auf derselben Stufe der Vollkommenheit, da sie ihren Zweck erfüllen; den Vorzug würde diejenige Construction verdienen, welche Einfachheit und Billigkeit mit geringer Abnutzung verbindet. Ferner erscheint es zweckmässig, dass die Kupplung etwas nachgiebt, wenn der seitliche Druck eine gewisse Grenze überschreitet, da andernfalls bei den heftigen Stössen, welche die Unregelmässigkeiten im Gleise hervorrufen, Brüche entstehen könnten. Bei einer Kritik der verschiedenen Constructionen wird daher wesentlich zu berücksichtigen sein, inwiefern dieselben den in Bezug auf die Curvenbewegung oben gestellten Bedingungen entsprechen.

Kupplung der Preussischen Ostbahn (Fig. 4 Taf. D).

Bei dieser Kupplung besteht die Vorrichtung zur Verhinderung der seitlichen Verschiebung darin, dass die Köpfe der Buffer nicht flach, sondern halbcylindrisch ausgeführt sind; die Halbcylinder greifen in ebensolche Fallen an der Maschine. Da die Buffer für gewöhnlich stark angedrückt sind, so ist dem Tender nur ein verticales, kein horizontales Spielen gegen die Maschine möglich. Der relative Drehpunkt zwischen Maschine und Tender liegt in der Ebene der verticalen Achsen der Bufferköpfe, also meistens 50—60^{mm} hinter dem Maschinenende.

Diese Kupplung wurde meines Wissens vor etwa 10 Jahren von der Preussischen Ostbahn an den ungekuppelten Schnellzugmaschinen dieser Bahn ausgeführt und hat seitdem vielfach Anwendung gefunden, besonders bei Personenzugmaschinen mit langem Radstand, bei welchen der relative Drehpunkt B nach dem Obigen ohne Weiteres richtig liegt. Da Letzteres bei Güterzugmaschinen mit kurzem Radstand nicht der Fall war, so führten die Niederschles.-Märk. Bahn und Andere die Kupplung so aus, dass das Tendergestell mit den Buffern bis unter das Trittbrett der Maschine reichte, wodurch der relative Drehpunkt genügend weit nach vorn verlegt wurde; diese Construction ist in den «Technischen Blättern» 1875 Heft III beschrieben. Die Kupplung hat den Nachtheil, dass sie seitlich ganz unelastisch ist, so dass auf schlecht liegenden Strecken die Bufferköpfe bisweilen seitlich aus den Fallen springen, ferner schlagen sich die Bufferstangen nach und nach in den Führungen aus, der entstandene Spielraum gibt dann Veranlassung zu fühlbarem Klopfen. Diese Nachtheile lassen sich indess durch gute Instandhaltung der Federn und Buffer vermeiden und ist die Construction in allen Fällen zu empfehlen, wo der relative Drehpunkt ohne Schwierigkeit die nach Formel (4) ermittelte richtige Lage erhalten kann. An alten Maschinen lässt sich diese Kupplung sehr leicht anbringen.

Als eine Modification dieser Kupplung sind die ebenfalls (»Technische Blätter« 1875 Heft III.) beschriebenen Projecte der Maschinenfabrik der österreichischen Staatsbahn in Wien (Haswell) zu betrachten, wo die beiden Buffer durch **einen** solchen in der Mitte ersetzt sind, dessen kugelförmiger Kopf sich in einen, an der Maschine vertical geführten Schlitten legt; doch erscheint die ursprüngliche Construction für gewöhnlich einfacher und zweckmässiger.

Kupplung der Bergisch-Märkischen Bahn.

Diese Kupplung, welche an sämmtlichen neueren Maschinen der Bahn ausgeführt und im Jahrgang 1875, S. 116 dieser Zeitschrift beschrieben ist, besteht ausser der gewöhnlichen Bufferkupplung aus zwei kreuzweise in der Querrichtung zwischen Maschine und Tender gespannten Ketten, Kreuzketten genannt, welche am Maschinenende fest, am Tenderende, mittelst aussen an den Rahmen liegender conischer Federn, elastisch angehängt sind, so dass bei einer seitlichen Relativbewegung der Plateaus die eine Feder angespannt, die andere nachgelassen wird, infolgedessen die angespannte Feder die Gleichgewichtsstellung wieder herzustellen, bestrebt ist. Die Kupplung ist also eigentlich keine feste Kupplung, wird auch das Schlingern nicht wesentlich verhindern, sondern hauptsächlich in den Curven und bei unregelmässigen Schwankungen der Maschine functioniren. Der relative Drehpunkt, wenn von einem solchen bei der Elasticität der Einrichtung gesprochen werden darf, liegt an der Kreuzungsstelle der Ketten, hinter dem Maschinenende, also für Güterzugmaschinen zu weit nach hinten, doch liesse sich wohl eine ähnliche Modification treffen, wie bei der Ostbahnkupplung. Sollen bei dieser Kupplung die Vorzüge einer festen Kupplung ganz ausgenutzt werden, so müssten die Federn in sich selbst stark gespannt sein, so dass sie erst durch einen ungewöhnlich heftigen Stoss in Thätigkeit kommen; dann würde die Kupplung vorzüglich wirken, doch ist die Construction der Ostbahn ungleich einfacher.

Die Tiip'sche Kuppplung.

(Beschrieben Jahrgang 1875, S. 146 dieser Zeitschrift.)

Diese Kupplung, deren Construction ich wohl als bekannt voraussetzen darf, unterscheidet sich von den bisher Besprochenen dadurch, dass der seitliche Verschluss in den Curven selbstthätig angelöst wird; der ganze Apparat ist eine logische Folgerung aus der von Herrn Ober-Inspector Tiip in der oben citirten Beschreibung aufgestellten Theorie der Bewegung von Locomotiven und Tendern in den Bahncurven. Diese Theorie beruht auf der Voraussetzung, dass sich die Achsmitten der Vorder- und Hinterachsen stets genau über der Gleismitte befinden, eine Voraussetzung, deren Zutreffen für die genaue Bewegung sehr wünschenswerth wäre, die aber wegen des nothwendigen Spielraums der Räder zwischen den Schienen nicht zulässig ist. Aus dieser Voraussetzung ergäbe sich nun folgerichtig, dass das Maschinenplateau gegen das Tenderplateau, besonders bei Maschinen mit kurzem Radstande nach der äusseren Seite der Curve hin abweiche, umsomehr, je kleiner der Curvenradius ist; demnach hat die Falle an der Maschine eine solche Form erhalten, dass diese Abweichung stattfinden kann, indem der Führungskeil an deren inneren Fallenflanke entlang gleitet. Der ganze Mechanismus ist höchst sinnreich ausgedacht, aber thatsächlich functionirt der Apparat anders, weil wegen des Spielraums, welchen die Räder zwischen den Schienen, namentlich in engen Curven mit Spurerweiterung, besitzen, die Vorderachse mit dem Flantsch an der äusseren Schiene entlang läuft u. s. w. wie oben beschrieben.

Um diess näher zu erklären, bleibt noch Einiges über die Bewegung der Maschinen etc. bei höherer Geschwindigkeit zu

sagen. Jede Locomotive, die sich mit einiger Geschwindigkeit bewegt, macht erstens regelmässige Schwingungen, infolge der theilweise nicht ausgeglichenen alternirend bewegten Massen, zweitens unregelmässige, doch bisweilen periodische Schwingungen, infolge der Mängel des Gleises und der Elasticität der ganzen Maschine und des Oberbaues.

Bei der ersten Art der Schwingungen ist es besonders die schlingernde Bewegung, welche sich in unangenehmer und bisweilen betriebsgefährlicher Weise geltend macht; dieselbe wird abgeschwächt durch langen Radstand und schwere Gegengewichte an den Rädern, sodass dieselbe, nach meiner Erfahrung, bei etwa 4—4^{m},5 Radstand der Maschine unmerklich wird, wenn 60% der alternirend bewegten Massen durch die Gegengewichte mit abgeglichen sind. Maschinen, deren sämmtliche Achsen vor dem Feuerkasten liegen, schlingern immer etwas, selbst bei schweren Gegengewichten und behalten diese Bewegung bei einiger Geschwindigkeit selbst in engen Curven von 3—400^{m} Radius bei, namentlich wenn sie schon längere Zeit im Betriebe sind. Die Folge davon ist, dass der äussere Vorderachsflantsch in Curven nicht constant an die Schiene gedrückt wird, sondern nur etwa im Laufe der Hälfte der Umdrehungszeit, während das Maschinenvordertheil nach aussen hin abweicht; in der anderen Hälfte der Umdrehung wird der Flantsch nach innen abgezogen, oder es ist doch die Tendenz dazu durch die Schwingung gegeben. So lange der Flantsch mit der Schiene in Berührung ist, drückt derselbe stärker gegen die Schiene, als bei constanter Berührung geschehen würde, so dass die Elasticität des Rades, Rahmens und Oberbaues in Anspruch genommen wird: fühlbare Stösse auf die Vorderachse finden bei dieser Art der Curvenbewegung kaum statt, da der seitliche Ausschlag beim Schlingern am Maschinenende selten über 10—15^{mm} nach jeder Seite beträgt, und in Curven noch weniger, als in geraden Strecken. Es ergiebt sich hieraus, dass die oben betrachteten Stellungen der Fahrzeuge in den Curven nur bei geringer Geschwindigkeit dauernd stattfinden, bei höheren Geschwindigkeiten, aber als Mittelstellungen anzusehen sind.

Für diese Mittelstellungen weicht das Tenderplateau gegen das Maschinenplateau stets nach der äusseren Seite der Curve hin ab, wie man durch Rechnung leicht erkennt und auf jeder Maschine beobachten kann. Infolgedessen liegt die Zahnflanke bei der Tilp'schen Kupplung meistens an der äusseren Fallenflanke an, nur wenn die Vorderachse der Maschine einen heftigen Stoss nach innen erhält, entsteht ein Spielraum, der aber sofort wieder verschwindet.

Ausser dieser schlingernden Bewegung giebt es jedoch noch eine andere ähnliche Art der Bewegung in Curven, welcher alle Fahrzeuge ausgesetzt sind und welche vorzugsweise bei glatten Schienen, kurzem Radstand und unregelmässig liegendem Curven auftritt; dieselbe entsteht durch irgend einen heftigen Stoss auf die Vorderachse, wodurch dieselbe stark nach innen abgelenkt wird, dann wieder aussen heftig anläuft und wieder abgewiesen wird etc. Diese Art der Bewegung tritt in Curven nur bei höherer Geschwindigkeit auf und ist stets mit heftigen Stössen verbunden, die natürlich den Oberbau in gleicher Weise afficiren; die Schwingungsdauer ist aber stets grösser als die Zeit einer Triebradumdrehung, daher man diese Bewegung vom Schlingern leicht unterscheiden kann. Eine ähnliche Bewegung mit Anlauf an beide Schienen kommt auch häufig auf geraden Strecken vor, jedoch mit einer Schwingungsdauer, die sich auf 2—6 Triebradumdrehungen erstreckt, also grösser ist, als in den Curven; der letzte Wagen im Zuge nimmt in geraden Strecken häufig eine ähnliche Bewegung an.

Diese zweite polygonale Art der Curvenbewegung muss thunlichst ganz vermieden werden, da Maschine und Oberbau dadurch stark angegriffen werden und namentlich Personenzugmaschinen, deren sämmtliche Achsen vor dem Feuerkasten liegen, also mit wenig belasteter Vorderachse, dabei leicht ansetzen. In Ansehung dieser Polygonalbewegung giebt Hr. Tilp an, dass sein Apparat die Sehnestellung der Fahrzeuge als Grenze der Schwingung sichere, was auch der Fall ist, aber erst in Betracht kommt, nachdem die Schwingung bereits eingetreten ist und das Maschinenende Schwingungen von 30^{mm} und darüber macht; die Schwingung ist nm so heftiger und von geringerer Zeitdauer je enger die betr. Curve, also je mehr Spielraum der Tilp'sche Apparat gewährt. Es ist nach dem Besprochenen ganz klar:

Dass die feste Kupplung auch in den Curven geschlossen bleiben muss, um einerseits die schlingernde Bewegung zu verringern, andererseits die heftige polygonale Bewegung überhaupt zu vermeiden, ebenso wie bei der Bewegung in gerader Strecke.

Ein principieller Unterschied der Locomotiv-Schwingungen in der Geraden und in Curven besteht eben nicht, nur tritt die unregelmässige polygonale Bewegung in Curven leichter auf, weil dieselben meist mangelhafter in der Richtung liegen, als gerade Strecken.

Dass der Tilp'sche Apparat die Spurkränze der Vorderachsen schont, wie bereits mehrfach constatirt ist, rührt eben daher, dass die Zahnflanke das Hinterende der Maschine meist nach aussen zu schieben bestrebt ist, doch geschieht diess nicht in der wünschenswerthesten Weise. Wenn man bei den preussischen Bahnen, welche die Kupplung der Ostbahn verwenden, ähnliche Vergleiche mit Maschinen anstellen würde, welche diese Kuppiung nicht besitzen, so würde man sicherlich ähnliche Resultate erhalten.

Was das Einfahren in Curven anlangt, so steht darin der Tilp'sche Apparat auf genau derselben Stufe, wie alle anderen festen Kupplungen, denn wenn der erste Stoss auf die Vorderachse erfolgt, so ist die Kupplung noch fest, dieselbe löst sich erst mit dem Eintritt der Winkelstellung der Plateaus; dass bei allen festen Kupplungen auf dem Plateau der Stoss weit weniger fühlbar ist, erscheint ziemlich selbstredend, da der Tender das Schwenken der Maschine verhindert; ueben der Rauchkammer stehend, bemerkt man den Stoss ebenso, wie sonst, wenn die Curve keinen Parabeleinlauf hat.

Bezüglich der Bemerkung des Herrn Tilp über die alten Doppelbuffer-Kupplungen, erlaube ich mir zu sagen, dass, nach meiner Ansicht, dieselben die Winkelstellung der Maschinen und Tender in Curven in keiner Weise beeinträchtigen, denn wie aus Fig. 4 ersichtlich, ist der Druck beider Buffer stets genau derselbe, da der Federbund um den Kuppelbolzen drehbar ist; das

wäre nur bei gesonderten Buffern möglich, die wohl in Deutschland und Oesterreich kaum angewendet werden. Dagegen behindert bei der Tilp'schen Kupplung der Druck des inneren Stiftes die Winkelstellung, was aber nicht von Belang ist, da derselbe nur 10—20 Ctr. betragen soll. Ferner ist mir nicht verständlich, inwiefern bei einem durch eine Feder elastisch gemachten Zugapparat, Zugkraft verschwinden soll; ich denke Hr. Tilp hat dabei an den Aufsatz S. 65 Jahrgang 1873 dieser Zeitschrift gedacht, wo dieselbe Behauptung in Bezug auf Vorspann-Maschinen gemacht worden ist. In solchen Fällen, wo es sich um das Verschwinden von «Zugkraft», also besser gesagt, mechanischer Arbeit, handelt, ist es immer angemessen, die mechanische Wärmetheorie zu consultiren, nach welcher keine Arbeit verschwinden kann, ohne dass Wärme entsteht; da nun in diesen Fällen thatsächlich in der Feder etc. nirgends Wärme entsteht, so kann auch keine Arbeit verschwinden und die Angelegenheit mit der Vorspannmaschine beruht lediglich darauf, dass jeder Führer sich an der Bewegung des Zuges möglichst wenig betheiligt, um Kohlen zu sparen.

Nach dem Besprochenen ergiebt sich demnach in kurzen Worten, dass der Tilp'sche Apparat aus dem Grunde nicht die beste Lösung der Construction einer Kupplung zwischen Maschine und Tender bildet, weil in den Curven eine Auslösung des festen Verbandes stattfindet; doch ist derselbe der gewöhnlichen Kupplung unbedingt vorzuziehen.

Um den gestellten Bedingungen vollständig zu entsprechen erlaube ich mir, die auf Taf. D Fig. 5 und 6 in $^1/_{20}$ der natürlichen Grösse dargestellte Kupplung in Vorschlag zu bringen. Dieselbe unterscheidet sich von der sonst gebräuchlichen Bufferkupplung nur dadurch, dass die Buffer eine convergirende oder schräge Stellung haben, derart, dass ihre Mittellinien sich in dem nach Gl. 4 ermittelten relativen Drehpunkt B schneiden, wo auch der Kuppelheizen angebracht ist. Die Buffer sind in sich selbst so stark gespannt, dass sie für gewöhnlich unnachgiebig sind, infolgedessen jede Drehung zwischen Maschine und Tender um den Punkt B als Drehpunkt erfolgen muss. Spannt man die Buffer nicht in sich, so wirkt die Kupplung wie die Kreuzketten der Bergisch-Märkischen Eisenbahn. Durch angemessene Wahl des Abstandes l von Mitte zu Mitte Bufferfläche und des Neigungswinkels γ der Mittellinie Buffer gegen die Mittellinie Maschine, hat man die Lage des Punktes B, also dessen Abstand z vom Maschinenende ganz in der Hand. Ist t der Abstand von Mitte Bufferfläche bis Maschinenende, welcher etwa 150^{mm} beträgt, so ist

$$\operatorname{tg}\gamma = \frac{1}{2\,(z+t)} \quad \ldots\ldots \quad (5)$$

Den Winkel γ wird man zweckmässig nicht unter 45^0 wählen; ist derselbe kleiner als 60^0, so ist auf Uebertragung des Rückdruckes der Maschine auf den Tender durch das Kuppeleisen Rücksicht zu nehmen, der Abstand l wird 800 bis 1200^{mm} betragen müssen. Soll derselbe Tender für 2 Gattungen Maschinen Verwendung finden, so kann man der Anlagefläche für die Stossplatten eine solche Neigung geben, dass durch Verwechslung der beiden Stossplatten die entsprechenden Winkel γ für beide Maschinenarten hergestellt werden können. Fällt der Drehpunkt B nach der Rechnung in den Tender, so ist der Kuppelbolzen des Letzteren in demselben anzubringen.

Die Buffer können auf die verschiedenste Weise construirt werden, müssen aber im Ruhezustande auf ca. 2000 Kilogr. gespannt sein, so dass dieselben gegen den Druck, welchen die Tendenz zum Schlingern verursacht, unnachgiebig bleiben; gegen unregelmässige heftige Stösse sind die Buffer dann etwas elastisch, was wohl angemessen erscheint. Für $\gamma \leqq 60^0$ ist das Kuppeleisen, für $\gamma < 60^0$ die Buffer regulirbar herzustellen und so zu justiren, dass die Bufferflächen sich eben berühren; ein constanter Druck zwischen denselben ist nicht erforderlich. Fig. 8 und 9 zeigen die einfache Construction eines solchen Buffers mit 2 Gummiringen in $^1/_{10}$ d. nat. Grösse, welcher von aussen mit 4 Stiftschrauben und Muttern von Zugkasten befestigt wird; derselbe lässt sich noch um 15^{mm} eindrücken, was nach meiner Ansicht ausreichend ist. Fig. 10 stellt einen anderen schmiedeeisernen Buffer mit Evolutenfeder dar, der sich noch um 30^{mm} eindrücken lässt; Buffer, Feder und Bodenplatte können nach Entfernung des Tenders herausgenommen werden.

Für die nachträgliche Anbringung dieser Kupplung an alten Maschinen würde sich eine Anordnung ähnlich Fig. 7 empfehlen; dass dabei der Kuppelbolzen genau im Drehpunkte B liegt, ist nicht unbedingt erforderlich, da die rel. Drehung nur eine sehr geringe ist.

Die Vorzüge dieser «Kupplung mit schrägen Buffern» sind im Wesentlichen folgende:

1) Die Kupplung ist ebenso einfach und bei Anwendung des Buffers Fig. 8, 9 billiger, wie die gewöhnliche.
2) Dieselbe sichert den ruhigen Gang der Maschine constant in der vollkommensten Weise.
3) Die Abnutzung ist geringer wie bei allen übrigen Conструctionen und alterirt die Wirkung des Apparates nicht.
4) Dieselbe gestattet eine Verlängerung des Maschinenplateaus, wodurch ein besserer Schutz für das Personal erzielt wird.
5) Das sonst übliche gewaltsame Anknuppeln des Tenders entfällt hier.

Zu näheren Mittheilungen über diese Kupplung ist Herr Civilingenieur P. Barthel in Frankfurt a. M., sowie Verfasser dieses gern bereit.

Hannover im October 1876.

E. Körting's Universal-Locomotiv-Injector für heisses Wasser.

Patentirt in Preussen und allen anderen Ländern.

(Hierzu Fig. 13 und 14 auf Taf. VIII.)

Die jetzt üblichen Locomotiv-Injectoren leiden an dem anerkannten Uebelstande, dass sie zuverlässig nur bei kaltem Wasser oder höchstens 40° Cels. und bei sorgfältiger Regulirung des Wasserzuflusses functioniren. Es liegt dies in dem Constructionsprincip der Injectoren.

Die Sicherheit des Functionirens hängt bei sonst richtig gewählten Verhältnissen ab von der Intensität, mit der das Wasser in den Mischungsraum des Dampfes und Wassers eintritt. Bei Locomotiv-Injectoren, denen das Wasser immer nur mit einem sehr schwachen Ueberdrucke zufliessen kann, hängt diese Intensität also ab von dem Vacuum, welches in der Condensationsdüse herrscht. Dieses Vacuum muss auf dem Maximum erhalten werden. — Unter gleichen Spannungs- und Wassertemperatur-Verhältnissen wird das Vacuum geringer, wenn der Condensationsdüse zu viel und wenn ihr zu wenig Wasser zugeführt wird; im ersteren Falle, weil dann der Dampfstrahl die Wassermasse nicht bewältigen kann, und ein Zurückstauen des Wassers eintritt; im letzteren Falle, weil die Temperatur bei zu wenig Wasser zunächst hoch und dadurch das Vacuum geringer wird. Es ist also eine genaue Regulirung des Wasserzuflusses erforderlich. — Unter variabeln Spannungs- und Wassertemperatur-Verhältnissen wird das Vacuum geringer mit wachsender Wassertemperatur und mit wachsender Dampfspannung, da in beiden Fällen die Temperatur im Condensationsraume erhöht wird, deren Maximum nur 100° C. sein kann. Bei dieser Grenze ist aber die Sicherheit = 0; im Allgemeinen kann man sagen, sie ist noch genügend gross, wenn die Temperatur 90° C. nicht überschreitet. Da die Temperaturerhöhung durch den Dampf bei bober Spannung ca. 50° C. ist, so folgt, dass die Wärme des zufliessenden Wassers nicht höher als 40° C. sein sollte; daher auch die Vorschrift vieler Bahnen, dass die Führer ihr Tenderwasser nicht vorwärmen sollen, da die Sicherheit des Functionirens mit der Kälte des Wassers steigt und Sicherheit Hauptmoment beim Bahnbetriebe ist.

In Körting's Universal-Injector ist diesen Uebelständen fast völlig abgeholfen, da die Sicherheit derselben bei allen Spannungen die gleiche ist. Der Apparat besteht aus 2 in einem Gehäuse vereinigten Dampfstrahlpumpen. Der zweiten oder dem eigentlichen Injector, der das Wasser in den Kessel treibt, wird dasselbe von dem ersten oder Hülfsinjector unter Druck zugeführt, so dass der zweite Apparat nur die Differenz des Kesseldruckes und des vom ersten Apparate geleisteten Druckes zu überwinden hat.

Die gesammte, zur Leistung nöthige Dampfmenge ist also getheilt.

Im ersten Apparat kommt ein geringer Theil derselben zur Wirkung. Die Temperaturerhöhung in diesem ersten Apparate ist also eine viel geringere, als in gewöhnlichen Injectoren; das ihm zufliessende Wasser kann daher viel wärmer sein, ohne dass die für diesen Apparat auch gültige Temperaturgrenze von 90° C. im Condensationsraume abgeschnitten wird. Die Wassertemperatur kann thatsächlich bis auf 70° C. steigen. Es ist der Apparat ferner so construirt, dass er selbstthätig, ohne Regulirung um so mehr Wasser fördert und dem zweiten zugeführt und mit um so grösserem Drucke, je höher die Dampfspannung wird.

Durch den zweiten Apparat wird das vom ersten ihm zugepresste Wasser in den Kessel getrieben. Die Sicherheit des Functionirens dieses Hauptapparates wird bedingt durch den Druck, mit dem ihm das Wasser vom ersten zugeschoben wird und hängt von einem eventuellen Vacuum gar nicht mehr ab; da nun bei wachsender Spannung der Druck, mit dem das Wasser zu ihm gelangt, auch wächst, so folgt, dass bei gleicher Wassertemperatur die Sicherheit seines Functionirens bei allen Spannungen constant bleibt, und nicht, wie beim gewöhnlichen Injector mit wachsender Spannung abnimmt. Eine Wasserregulirung ist aus demselben Grunde ebenfalls nicht nothwendig. Die Temperatur im Compensationsraume kommt beim zweiten Apparate nicht mehr in Frage; sie kann 100° C. nach Belieben übersteigen und übersteigt sie factisch, denn bei 70° C. warmem Speisewasser und 8 Atm. Kesselspannung, beträgt die Temperatur des gespeisten Wassers schon 125° C. Es kann der Apparat auch keinen mit der Atmosphäre correspondirenden Ueberlauf haben, da sonst bei der hohen Temperatur sofort Dampfbildung und Zersprühen des Wassers an dieser Stelle eintreten müsste; der Apparat wird also durch Oeffnen eines hinter dem Apparat angebrachten Anlasshähnchens angelassen, welches bei anderen Injectoren gemeiniglich auch zum Ablassen des Wassers aus der Druckleitung vorhanden ist.

Die Figuren 13 und 14 auf Taf. VIII zeigen den Körting'schen Universalinjector im Längsschnitte und Querschnitte. Der Betriebsdampf tritt gleichzeitig durch die beiden Dampfdüsen A_1 und A_2 in den Injector. Der durch A_1 ausströmende Dampf saugt die erforderliche Wassermenge durch das Wasserrohr B an, und treibt es durch den engsten Querschnitt der Druckdüse D_1 mit ensprechender Geschwindigkeit, welche sich allmählig in Druck umsetzt, in den Raum E_1, welcher durch die beiden Canäle G x und G (s. Querschnitt) mit dem Raum H H der zweiten Dampfstrahlpumpe in Verbindung steht. Von hier aus fliesst das Wasser mit Druck in den Condensationsraum D_2, wo es durch den aus der Dampfdüse austretenden Dampf beschleunigt und durch das Speiseventil S in den Kessel gedrückt wird.

Zum Anlassen des Injectors dient ein mit dem Raum E_2 in Verbindung stehender Hahn, welcher so lange geöffnet bleibt, bis Wasser durch denselben austritt, dann aber langsam geschlossen wird.

Gegenüber allen anderen bekannten Locomotiv-Injectoren bieten die Körting'schen Universal-Injectoren folgende Vortheile:

1) Sie bedürfen weder eine Wasser- noch Dampfregulirung.
2) Sie haben keine Spindel zum Ausaugen, wie andere Locomotiv-Injectoren.

3) Sie sind einfacher in der Handhabung.
4) Sie haben keinen mit der Atmosphäre in Verbindung stehenden Uebersprung, und fördern deshalb keine Luft in die Kessel. Auch tritt eine Kesselsteinablagerung, wie solche bei Locomotiv-Injectoren mit Uebersprung vorkommt, nicht ein.
5) Sie nehmen Wasser bis zu 70° C. und arbeiten gleich sicher bei allen Dampfspannungen; deshalb kann
6) ein Theil des Exhaustdampfes der Locomotiven, oder der aus den Sicherheitsventilen ausströmende, jetzt nutzlose Dampf zum Vorwärmen des Tenderwassers bis auf 70° C. verwendet werden, wodurch eine bedeutende Brennmaterialersparniss erzielt wird.
7) Die Locomotiven können auch auf ansteigenden Bahnstrecken mit diesem vorgewärmten Wasser gespeist werden, ohne ein Fallen der Dampfspannung befürchten zu müssen.
8) Die Leistungsfähigkeit der Locomotiven wird erhöht.
9) Sie frieren nicht so leicht ein, weil der Wasserhahn stets geöffnet ist und somit der Injector selbst mit warmem Wasser gefüllt bleibt.
10) In Folge der hohen Temperatur, mit welcher das Wasser in den Kessel tritt, werden die Siederohre des Kessels weniger leicht undicht.
11) Die Unannehmlichkeiten, welche das Schlapperwasser anderer Injectoren mit sich bringt (Beschmutzen der Perrons und der Locomotivschuppen, Eisbildung im Winter etc.) sind bei den Körtling'schen Universal-Injectoren beseitigt.

Diese Universal-Locomotiv-Injectoren werden complet mit Speiseventilen, Gegenflanschen und Schrauben von der Firma «Gebr. Körtling in Hannover, Cellerstr. 62» zu folgenden Preisen geliefert.

Nr.	4	5	6	7	8	9	10
Preis des saugenden Universal-Locomotiv-Injectors Mk.	140	1:0	190	225	225	300	300
Preis der nicht saugenden Universal-Locomotiv-Injectoren Mk.	115	150	150	180	180	230	230

Ueber Ventilation der Eisenbahnwagen.

Von **Rudolph Schmidt**, technischem Director der Waggonfabrik Ludwigshafen a. Rh.

(Hierzu Fig. 15—21 auf Taf. VIII.)

Bekanntlich wird durch den Athmungsprocess, neben anderen, zum Theile organischen Producten, ein Gas und zwar Kohlensäure erzeugt, welches die gesunde Athmung beeinträchtigt; in geschlossenen Räumen würde sich, je nach der Anzahl der anwesenden Personen und der Grösse des Raumes, in kürzerer oder längerer Zeit dieses schädliche Gas so anhäufen müssen, dass die Gesundheit der Insassen ernstlich Noth leiden könnte. Die erwähnten organischen Producte verschlimmern diesen Zustand noch, indem sie unter Mitwirkung des gleichfalls ausgeathmeten Wassers sich zersetzen und dadurch eine weitere Quelle der Verunreinigung der Luft werden.

Der Vorgang der Ventilation soll diesem Uebelstande abhelfen und ist daher seine Aufgabe eine zweifache; einmal soll möglichst constant ein Zuführen frischer Luft von normaler Beschaffenheit erfolgen, damit die Anhäufung der, der Athmung schädlichen, Respirationsproducte nicht über gewisse Grenzen steigen kann, und weiter sollen durch diesen Vorgang diese schädlichen Stoffe möglichst aus dem Raume entfernt werden.

Es muss daher mit anderen Worten, wie auch die deutsche Uebersetzung «Luftwechsel» des Fremdwortes «Ventilation» deutlich besagt, zur Herstellung einer gesunden Athmungsluft ein «Wechsel der Luft» stattfinden, indem einerseits ein Zuführen frischer Luft durch Pulsion oder Aspiration geschieht, und andererseits die schädlichen Beimengungen, welche sich durch das Diffusionsbestreben von dem Orte ihrer Entstehung aus in kurzer Zeit in der Atmosphäre des Raumes verbreiten, in Gestalt eines Gemisches möglichst rasch entfernt werden.

In den meist wenig besetzten Wohnräumen geschieht dieser Luftwechsel unmerklich, aber, nach Prof. v. Pettenkofer's interessanten Versuchen ziemlich lebhaft durch die Mauern, deren poröse Beschaffenheit den Eintritt frischer Luft von Aussen in demselben Quantum vermittelt, in welchem die Zimmerluft theils von den Kaminen abgesaugt, theils z. B. bei Winddruck auf die Aussenwände durch die Spalten der Thüren und Fenster verdrängt wird, wie auch die Porosität ferner die Diffusion der Gase gestattet; im Sommer hilft man sich zur Lüftenoeuerung durch Oeffnen der Fenster. Sobald jedoch in einem Raum mehr Menschen sich aufhalten, als der natürlichen Lüftung entspricht, muss man zu künstlichen Einrichtungen schreiten, welche mit mehr oder weniger Erfolg bisher auf verschiedene Art ausgeführt wurden.

Für die Eisenbahnwaggons fallen sowohl die durchlässigen Wände fort, da die Porosität durch Anstrich, Verdoppelungen u. s. w. aufgehoben wird, und sind dieselben weiter bei normalmässiger Besetzung als überfüllt anzusehen, indem auf den Kopf dann ein Luftraum von weniger als 1 Cbm. kommt, während man für Krankensäle z. B. etwa 40 Cbm. rechnet, ein Betrag, der in der neueren Zeit stetig erhöht wurde.

Für Waggons kann man daher, namentlich aber im Winter, wo das Oeffnen der Fenster mancherlei Unannehmlichkeiten bringt, nur künstliche Ventilation anwenden, deren Bedingungen nachstehend erörtert werden sollen.

Man hat bisher auf verschiedenen Wegen die künstliche Lüftung der Eisenbahnwagen angestrebt, ohne jedoch die gewünschten Erfolge erreicht zu haben; der Grund dieser ungenügenden Ergebnisse dürfte darin zu suchen sein, dass man

bisher nur auf einseitiger Wirkung beruhende Einrichtungen ausführte und die Herstellung des eigentlichen Wechsels dem Zufalle überliess, nämlich den zufälligen Spalten der Thüren und Fenster. Manche Constructeure blasen nur Luft in die Wagen, andere saugen lediglich mit verschieden gestalteten Apparaten ab, beide Methoden überlassen aber die nothwendige Verdrängung resp. Ersetzung gleichwerthiger Quantitäten den Ritzen und Spalten, allenfalls künstlich vergrössert durch geringes Oeffnen der Luftschieber oder der Fenster. Bei den ganz bedeutenden Mengen, welche eine ausgiebige Ventilation, wie später gezeigt wird, erfordert, werden solche Systeme nicht genügend wirken können, zumal die Dichtigkeitsverhältnisse in jedem Wagen oder Coupé andere sind.

Als erste Bedingung für rationelle Lüftung der Waggons wird man daher Sorge tragen müssen, einen Luftwechsel von der erforderlichen Grösse nicht nur zu ermöglichen, sondern zu unterstützen und zu erleichtern. Bei dem Pulsions- oder Aspirationsprincipe würden vielleicht Oeffnungen von richtiger Grösse dazu genügen und den Wechsel von dem Zufalle unabhängiger machen; um sicher zu gehen wird es aber erforderlich sein, diese beiderseitigen Oeffnungen mit besonderen Apparaten zu versehen, welche, sich gegenseitig unterstützend, den Wechsel erleichtern und sichern.

Da in Folge des sehr beschränkten Raumes der Waggons im Verhältnisse zu dem grossen Betrage des Luftwechsels die Erneuerung eine sehr rasche sein muss, so wird die zugeführte Luft wenig Zeit finden, sich mittelst der Diffusion mit den schädlichen Stoffen zu beladen; um diese Zeit möglichst zu verlängern und stets verhältnissmässige Antheile der Beimengungen bei der Evacuation zu entfernen, wird man ferner die beiderseitigen Oeffnungen möglichst weit von einander anbringen müssen, damit der Weg der frischen Luft durch die verdorbene vergrössert werde;*) auch in dieser Beziehung kann die Herstellung des Wechsels auf den bisherigen zufälligen Wegen keine vollkommene sein. —

Nach Erörterung dieser allgemeineren Punkte werden zunächst die qualitativen, und daran anhängend die quantitativen Erfordernisse der Ventilation zu besprechen sein.

Die Hygiene, derjenige Zweig der wissenschaftlichen Forschung, welcher die Bedingungen der die Gesundheit beeinflussenden äusseren Verhältnisse untersucht und feststellt, nimmt als Maassstab der Athembarkeit einer Luft deren Gehalt an Kohlensäure an, welcher auf ziemlich complicirte, aber doch genaue Art chemisch zu bestimmen ist; nach den gefundenen Grundsätzen ist eine Atmosphäre mit 0,7 pro Mille Gehalt bei längerem Anfenthalte der Gesundheit nicht schädlich, während bei einem Gehalt von 1,0 pro Mille dies schon stattfinden kann.

Aus diesen Angaben ergiebt sich der für jede Person nöthige quantitative Luftwechsel wie folgt: Der Mensch macht durchschnittlich per Stunde 1050 Athemzüge von je einem halben Liter Fassung, er verbraucht daher stündlich 525 Liter Athmungsluft, welche nach Valentin und Brunner*) mit 43,80, nach Vierordt**) mit 43,34 pro Mille Gehalt an Kohlensäure wieder ausgeathmet werden, und producirt jeder Mensch stündlich durchschnittlich 22,6 Liter (0,0226 Cbm.) Kohlensäure. Ausser der Zuführung dieses schädlichen Gases durch die Athmung ist aber die durch die Ventilation eingeblasene frische Luft selbst nicht kohlensäurefrei, als Mittelwerthe nimmt man in Städten für die äussere Luft einen Gehalt von 0,5 pro Mille, auf den freien Lande, z. B. bei Eisenbahnfahrten, von 0,4 per Mille an.

Die Bestimmung der quantitativen Leistung nach diesen Angaben ergiebt sich sodann aus folgendem Proportionssatze; es soll sich verhalten: Die ganze Zufuhr x, zu der ganzen erzeugten und zugeführten Kohlensäure, wie 1000 zu 0,7 für gute Athemluft; in Städten ist daher der Satz

$$x : (0{,}0226 + 0{,}0005\ x) = 1000 : 0{,}7$$

$$x = 113 \text{ Cbm.}$$

und ebenso für den untern Grenzgehalt von 1,0 pro Mille

$$x : (0{,}0226 + 0{,}0005\ x) = 1000 : 1$$

$$x = 45{,}2 \text{ Cbm.}$$

Für gleiche Luftreinheit würden sich diese Resultate unter Annahme einer mit 0,4 pro Mille Kohlensäure zugehenden frischen Luft in 75,3 Cbm. resp. 37,67 Cbm. rund 38 Cbm. erniedrigen, welche für jeden Kopf stündlich zugeführt werden müssen, um die bezeichneten Grenzgehalte nicht zu überschreiten.

Diese Quantitäten sind also der Berechnung der Leistungsfähigkeit zu Grunde zu legen, sie sind unabhängig von der Grösse des Aufenthaltsraumes, da es lediglich eine Frage einer ganz kurzen Zeit ist, dass selbst in einem grossen Raum bei dauerndem Aufenthalte, also dauernder Kohlensäureproduction, diese Grenzwerthe erreicht werden, von wo ab dann die Ventilation eintreten müsste; in einem mit 8 Personen besetzten Coupé von etwa 6 Cbm. freien Raume würde es noch keine Minute dauern, bis die Grenze 0,7 erreicht wäre, also muss für Waggons die Ventilation eigentlich sofort wirken.

Diese so gefundenen Werthe, namentlich der höhere, ergeben für die der Rechnung zu Grunde liegende normalmässige Kopfzahl der Eisenbahnwagen so colossale Verhältnisse, dass sie schwerlich in der Praxis erfüllbar sein dürften. Wenn auch einerseits eine reine Luft der Gesundheit nur zuträglich ist, so darf andererseits die Gesundheit durch Luftzuführung nicht gefährdet werden; man wird daher, wie bei allen Ventilationsanlagen, auch für Waggons fordern, dass durch die Lüftung kein «Zug» entsteht, der vielen Personen sehr unangenehm und schädlich ist, und dass weiter im Winter die Temperatur eine irgend erträgliche sei. Es dürfte aber wohl kaum möglich sein, in einem mit 8 Personen besetzten, 6 Cbm. haltenden Coupé stündlich 600 Cbm. (8×75), oder z. B. in einem mit 50 Personen besetzten III. Cl. Wagen von rund 30 Cbm. Raum, 3750 Cbm., zu wechseln ohne «Luftzug» zu veranlassen, da in beiden Fällen etwa in jeder halben Minute der ganze Inhalt des Wagens erneuert werden müsste; auf der anderen Seite wird es fast unmöglich sein, bei einer irgend niederen äusseren Temperatur die gesammten

*) In stabilen Anlagen mit einer normalmässig höchstens dreimaligen stündlichen Erneuerung ist dieser Punkt von geringerer Wichtigkeit, in Waggons jedoch muss der Wechsel ein bedeutend rascherer, (bei gleich gerechnetem Luftbedarf etwa 150fache stündliche Erneuerung) sein, es bleibt daher der Diffusion wenig Zeit zur Wirkung, und wird man daher suchen müssen, diese möglichst zu verlängern.

*) Archiv für physiologische Heilkunde II. 273.

**) Physiologie des Athmens.

zuzuführenden Quantitäten auf nur + 8° zu erhalten, da die bisherigen Heizeinrichtungen dies schwer ermöglichen dürften.

Aus diesen practischen Gründen wird man die angegebene ideale Reinheit der Luft wohl kaum erzielen können, man muss sich mit einem erreichbaren, genügenden Zustande der Luft in Waggons zufrieden geben, obgleich die grössere Reinheit stets anzustreben sein dürfte.

Nach neueren Versuchen, welche die Herren Dr. G. Wolffhügel und Dr. C. Lang in München in Eisenbahnwagen anstellten, ist es zulässig, für diese kleinen Räume einen höheren Kohlensäuregehalt anzunehmen und demgemäss die Mengen der Lufterneuerung niedriger zu setzen, als die oben berechneten Werthe; diese Herren fanden bei den Versuchsfahrten, dass bei einem Gehalte von 1,0 pro Mille an Kohlensäure die Insassen sich auch auf einige Dauer wohl und behaglich fühlen können, während im äussersten Falle ein Gehalt von 1,5 pro Mille jenen Grad der Luftverderbniss noch nicht erreicht, welcher Unbehagen erzeugt und bei längerem Aufenthalte der Gesundheit Schaden bringt. Die diesen niedrigen Sätzen entsprechenden, wie oben berechneten Luftmengen pro Kopf und Stunde sind rund 38 resp. 21 Cbm.*)

Als Gründe für die angegebene Erhöhung der zulässigen Kohlensäuregehalte sind zu bezeichnen:

1) Die auch durch Rechnung zu constatirende Thatsache, dass in kleinen Räumen eine gewisse quantitative Lufterneuerung grössere Antheile der Verunreinigungen entfernt, als der gleiche Wechsel in grösseren Räumen; ähnlich wie in zwei Gefässen ungleicher Grösse, welche ursprünglich dieselben Mengen eines Farbestoffes enthalten, es in dem kleineren Gefässe weniger Wasserzufluss bedarf, um den Farbstoff bis zu gänzlicher Entfärbung auszuwaschen.

2) In kleineren Räumen, die verhältnissmässig überfüllt sind, in welchen daher die Luft, in kürzerer Zeit gänzlich erneuert werden muss, als in grösseren, wird die Zersetzung der organischen Producte der Respiration und Perspiration, welche ebenfalls zur Verderbniss der Athemluft beiträgt, nicht so leicht vor sich gehen können, da diese Stoffe sich nur kurze Zeit in den kleinen Räumen aufhalten und bald zur Abführung gelangen.

3) In nur seltenen Fällen halten sich Reisende auf längere Dauer z. B. für einen Tag in stets vollbesetzten Waggons auf, die für ganze Besetzung zu berechnenden Luftmengen werden daher bei Abgang einiger Passagiere den Zustand der Luft bereits verbessern. **)

*) Diese Herren hatten die Freundlichkeit, mich mit den Resultaten ihrer Versuche vor einiger Zeit bekannt zu machen, und mir für eine frühere Veröffentlichung den Abdruck eines Privatbriefes zu gestatten, dessen Wiedergabe hier zu weit führen würde. Die damals angegebenen Resultate sind jedoch wesentlich niedriger, als die nach neueren Mittheilungen pag. 62 und oben berechneten; nach diesen Nachrichten hat die Münchener hygienische Schule sich veranlasst gesehen, in jüngster Zeit erhöhte Anforderungen zu stellen, die auf ausgedehnten neuen Untersuchungen der Athemmenge und des Kohlensäuregehaltes der ausgeathmeten Luft basiren, während die früheren Grundlagen in dieser Hinsicht zu niedrig waren.

**) Ueber Weiteres siehe C. Lang und G. Wolffhügel „Ueber Lüftung und Heizung von Eisenbahnwagen", Zeitschrift für Biologie 1876, Heft 4, sowie G. Wolffhügel „Ueber die Prüfung von Ventilationsapparaten". Habilitationsschrift, München 1876.

Nach obigen Angaben ist daher die Lufterneuerung für Waggons, unter Annahme regelmässiger Besetzung, zu berechnen mit den Sätzen von 38 Cbm. oder als Minimum von 21 Cbm. pro Kopf und Stunde.

Ein Maximum lässt sich principiell nicht feststellen, ein solches sollte möglichst hoch sein, ist jedoch durch die, nach Umständen verschiedenen Beträge begrenzt, bei welchen, wie oben bereits angeführt, Zugluft vermieden und eine genügende Heizung sicher gestellt wird; diese Einschränkung ist aus den practischen Gründen gegen die Theorie geboten.

Die quantitativen Erfordernisse, welche man an die Ventilation der Waggons stellen muss, sind somit durch obige Angaben festgestellt.

Eine weitere Frage betrifft die Bewegkraft, durch welche diese immerhin bedeutenden Luftquantitäten zu fördern sind, um die gegebenen Zwecke zu erfüllen.

Wie schon oben erwähnt, wird eine nur einseitig pulsirend oder nur aspirirend wirkende Lüftung nicht zu dem gewünschten Ziele führen können, da die Gegenleistung durch die zufälligen Spalten nicht sicher zu stellen ist; die für stabile Verhältnisse bewährten bezüglichen Constructionen und Einrichtungen, als: mechanische Pumpwerke, Saugkamin über einer Wärmequelle u. s. w. sind auch sonst wegen umständlicher Anbringung nicht anwendbar, es bleibt somit als Motor nur eine sich überall in grösserer oder geringerer Stärke findende Kraft, der Wind, in Gestalt des durch die Fahrt erzeugten Luftzuges, für Eisenbahnen jedoch eher anwendbar, als bei stabilen Anlagen. Eine unter allen Umständen aufbringbare Kraft ist dieser Motor jedoch nicht, er wechselt in Stärke und Richtung, je nach den Einzelgeschwindigkeiten des Windes und der Fahrt und ihren gegenseitigen Richtungen; die Stärke- und Richtungsverhältnisse sind nach dem Gesetze des Parallelogrammes der Kräfte graphisch darstellbar, doch ist dies in Bezug auf die Richtung in der Praxis nicht nöthig, da der Maschinenrauch, als Windfahne der Resultirenden stets leicht zu beobachten ist; der Fahrt entgegen kommender Wind wird den Luftzug, also den Motor verstärken, von hinten gehender Wind diesen abschwächen, bei gleicher Geschwindigkeit der Fahrt und des Windes, selbst bis auf Null. Trotz dieser stets wechselnden Verhältnissen ist man wohl oder übel auf diesen Motor angewiesen, der auch allen bisherigen Einrichtungen zu Grunde gelegt wurde.

Durch die unangenehme Eigenschaft des Motors, während der Fahrt oft in der Richtung zu wechseln, wird ferner die Gestalt der zu verwendenden Apparate bestimmt; um in allen möglichen Richtungen der Resultirenden gleiche Leistungen, bei sonst gleichen Stärkeverhältnissen zu erzielen, müssen die Apparate entweder sich selbsthätig in die Windrichtung einstellen können oder als feststehende Apparate runden Querschnitt besitzen, um bei jeder Richtung dem Winde die gleiche Projectionsfläche entgegenzustellen.

Feststehende Apparate von viereckigem Querschnitte, wie z. B. die amerikanischen Dachlaternen, der Fänger von Scharrath u. a., werden nie irgend gleichförmige Leistungen ergeben, denn ihre Wirkung ändert sich mit der variabelen Projectionsfläche von der Maximalwirkung, wenn der Wind die Oeffnung rechtwinklich trifft, bis zur Nullleistung oder eigentlich nega-

tiven Wirknng, wenn der Wind parallel der Oeffnung vorbeistreicht. Die drehbaren Apparate, z. B. die Sauger von Fecht, Körting u. a. werden bei der geringsten Hindernng der Beweglichkeit durch eine kleine Beschädigung, durch Staub, Schmutz, Eis n. s. w. auch sofort in der Leistung nachlassen oder selbst entgegengesetzte Wirknng ergeben, sie sind daher für eine irgend gleichförmige Ventilation von untergeordneterem Werthe; nnr mit feststehenden Apparateu von rundem Querschnitt ist eine gleichmässige Ventilation, soweit das überhanpt möglich ist, zn erzielen.

Von Wichtigkeit, auch ans practischen Gründen, ist ferner die Richtnng, in welcher die Lnft von ihrem Eingange zu dem Austritte geführt wird.

Die Ansathmnng geschieht mit der Temperatur der mittleren Körperwärme (etwa 28° R.); diese Temperatur ist für Anfenthaltsräume zn hoch, und muss darin niedriger gehalten werden, die ausgeathmete Luftmenge wird dann als specifisch leichter, in die Höhe steigen, von wo ans sich die Respirationsprodncte durch die Diffusion im ganzen Raume vertheilen. Principiell ist es daher richtig, die verdorbene Lnft an der Decke möglichst energisch zn entfernen; dies wird im Sommer anch schon deshalb geschehen müssen, weil in dieser Jahreszeit die Atmosphäre unter der Wagendecke meist unerträglich warm ist; für die warmen Monate wird man daher aus doppelten Gründen die Lnft an der Decke absangen nnd, zur Erzielung eines möglichst grossen Weges der frischen Luft durch die Räume, die frische Luft am Boden zuführen.

Im Winter dagegen sind die Böden der Wagen oft empfindlich kalt, die nnteren Körpertheile würden nnangenehm davon berührt, wenn man nicht die durch die Heizung erzielte Wärme nach unten ziehen würde, damit diese die Füsse erwärmen könnte. In der kalten Jahreszeit wird man daher durch Absangung am Fussboden diesen Zweck zn erreichen suchen müssen, insofern dieses die Construction überhaupt zulässt; die erforderliche frische Luft muss dann entweder ganz oder nur theilweise erwärmt in der Nähe der Decke in die Räume geführt werden, um wieder den Weg möglichst zu verlängern. Im Sommer ist daher die Lnfterneuerung von unten nach oben, im Winter aus practischen Gründen von oben nach unten zu führen.

Für die Winterventilation, bei welcher ohnehin Heizung stattfindet, kann man zn einem ziemlichen Antheile die Wärme als Hilfsmotor henntzen; wenn man nämlich die äussere Luft in geeignete Verbindnng mit der abgeschlossenen Heizquelle bringt, so wird die erwärmte Lnft in Folge geringeren specifischen Gewichtes bestrebt sein nach oben, etwa in einem geeigneten Canale, zu steigen und auf diese Weise die Zufuhr erleichtern; ähnlich wie in einem Kamin kann man dann, je nach den Temperaturunterschieden aussen nnd innen, ein mehr oder weniger hedentendes Qnantum frischer Luft im erwärmten Znstande in die Wagen bringen.*)

Die Heizung wird in allen ventilirten Wagen eine bedentend ausgiebigere sein müssen, als in solchen ohne Lüftung; bei letzteren ist es nnr nöthig, ein mehr oder weniger stagnirendes Quantum von dem einfachen Cubus des Rannes zu erwärmen, während bei Ventilationswagen das ganze Qnantum des Luftwechsels von dem vielfachen Cubus des Raumes anf eine bestimmte Temperatnr gebracht werden muss, abgesehen von den Verlusten durch Strahlung n. s. w. in beiden Fällen, und dem Ausgang bedeutender Wärmemengen mit der evacnirten Luft bei letzterem. Da die Heizfrage für Eisenbahnwaggons noch nicht überall zur Zufriedenheit gelöst ist, so dürfte die Ueberwindung der namhaft erhöhten Anforderungen bei Ventilation manchmal vielleicht eine schwierige sein.

Die in obigen Ausführungen enthaltenen Erörterungen sind die kurzen aHgemeinen theoretischen Bedingungen für rationelle Ventilation der Waggons, für die practische Ausführung sind znnächst die Apparate zu besprechen, mit welchen die gestellten Forderungen erfüllt werden können.

Was zuerst die Organe der Luftzuführung betrifft, so soll diese im Sommer sowohl, als auch im Winter nach den meist unter den Sitzen liegenden Heiznngen, vom Boden her erfolgen. Da der Raum in den Wagen ein beschränkter ist, nnd man selten die frische Luft über der Decke nehmen und mit Röhren nach unten führen kann, so wird man die Znführnng, entweder ganz oder doch zum grösseren Theile, unterhalb des Bodens entnehmen müssen und zur Abhaltung des bei trockenem Wetter dort befindlichen Staubes Filter ans loser Bannwolle, haarigem Stoffe etc., in den Apparaten anwenden, damit die Zuführung staubfrei in den Waggon gelange. Da ferner unter den Wagen der Seitenwind in der Regel weniger wirkt, vielmehr dort nnr ein Luftzug durch die Fahrgeschwindigkeit nnd zwar parallel dem Zugmittel stattfindet, so wird man für die untere Zuführung einfache Apparate anwenden können, welche nnr nach den beiden Fahrrichtungen wirken und sich nach diesen selbstthätig umstellen.

Ein solcher einfacher Apparat ist in Fig. 19 und 20 auf Taf. VIII dargestellt, dessen Erklärung wohl aus der Zeichnung zn entnehmen ist; die leicht bewegliche, um den Drehpunkt e sich legende Zunge, welche sich entweder bei f oder bei g anlegt, hildet die selbstthätige Umstellnng, welche schon bei geringer Geschwindigkeit sich vollzieht. Das von diesem Fänger gelieferte Luftqnantnm ist abhängig von der Grösse der Mundöffnungen a h und c d nud der Geschwindigkeit des Znges, die man, um bei der Berechnung sicher zn gehen, etwa nnr zur halben normalen annimmt; mittelst eines Schiebers wäre der Lufteintritt zn reguliren, im Falle bei besonders kaltem Wetter die Heiznng für das ganze Quantnm nicht ausreichte. Versuche mit einem solchen Apparate von 200 auf 100^{mm} Querschnitt ergaben bei der Fahrt mit einem Personenzuge (Normalgeschwindigkeit 45 Kilometer in der Stunde) gegen einen mässigen Wind von etwa 3^{m} ein Quantum von etwa 600 Cbm. per Stunde, bei der Fahrt mit dem Winde war natürlich das Ergebniss geringer, etwa 250 bis 300 Cbm.

Für den Fall, dass man die frische Luft über der Decke, wo sie reiner ist, nehmen und mit Röhren nach unten führen kann, oder, wenn man bei Winterventiiation die Zuführung vergrössern will, nm etwa zu hohe Temperatur an der Decke durch kältere Luft zu erniedrigen, kann der in Fig. 17 und 18 anf Taf. VIII skizzirte feststehende Pulsator verwendet werden. Der Wind trifft die Scheidewände a h und c d, wird, da er durch

*) Ein Meidinger Ventilationsofen kleinster Sorte liefert bei mittleren Verhältnissen auf diese Art stündlich 270 Cbm. frische warme Luft.

die Deckplatte e f nicht nach oben ausweichen kann, nach unten gedrängt und mittelst der geschweift-konischen Trichter durch die Decke in die Waggons geführt; damit der Luftstrom nicht in einem starken Strahle in den Wagen gelangt, sondern durch Ausbreitung auf eine grössere Fläche sich besser mit der warmen Luft mischt, ist am unteren Ende ein, durch eine Schraube verstellbarer Vertheilungsconus angebracht, durch dessen Höher- oder Tieferstellen das Luftquantum regulirt werden kann.*) Die Deckplatte e f muss, um das Einschlagen des Regens zu verhindern, die Trichter möglichst weit überragen; zu besserem Abfluss der Regentropfen an der Peripherie wird sie ferner flach conisch gemacht; etwa dennoch eindringender Regen, sowie die eingeführten Cokestheilchen sammeln sich in dem Vertheilungsconus, der gelegentlich entleert wird; Filterapparate sind nicht nöthig, da bei den Versuchen nie Staub eintrat und der Maschinenraum nur bei der Fahrt durch Tunnels sich wenig durch den Geruch bemerkbar machte. Die Leistung eines solchen Apparates von 150^{mm} unterem Durchmesser war bei Personenzuggeschwindigkeit durchschnittlich 300 Cbm. per Stunde.

Im Sommer würde die Einblasnug frischer Luft an der Decke durch einen solchen Pulsator bei gleichzeitiger oberer Absaugung fehlerhaft sein, denn die frische Luft würde, ohne sich genügend mit den Verunreinigungen beiaden zu haben, wohl sofort wieder evacuirt und käme dann den tiefer sitzenden Passagieren nur wenig zu Gute.

Zur Herstellung und Sicherung des Wechsels der Luft bedarf es ferner noch Absaugapparate und dürfte von diesen, nach vielfachen Versuchen, der Patentsanger von Prof. Wolpert (Patentinhaber: Eisenwerk Kaiserslautern, Pfalz) vor allen empfohlen werden; kürzlich von dem österreichischen Kriegsministerium angestellte Vergleichungsversnche gegen verschiedene Aspiratoren ergaben für die Wolpert-Sanger die etwa 3fache Leistuug gegenüber den anderen; diese Apparate entsprechen von allen bekannten allein den zwei Hauptanforderungen für regelmässige Wirkung: Feststehend und runden Querschnit.

Der in Fig. 21 auf Taf. VIII dargestellte Wolpert-Sauger besteht aus der Deckplatte a b, dem Saugkessel c d e f und dem Rohr g; die Wirkung geschieht dadurch, dass sowohl der unter der Deckplatte a b, als auch an der unteren Kesselkante e f hinstreichende Wind die Lufttheile in dem Kessel durch Reibung mitnimmt und so eine Verdünnung erzeugt, die sich durch das Rohr g nach dem zu ventilirenden Raum fortsetzt und so einen Abfluss von Luft herbeiführt. Nach vielfältigen Versuchen bei der Fahrt mit Personenzügen wurde durch Anemometermessungen eine Abzuggeschwindigkeit in dem Rohre g von durchschnittlich etwa 6^{m} constatirt; dieser Geschwindigkeit für die verwendeten 10^{cm}- Sauger entspricht eine Abführung von 170 Cbm. pro Stunde und Apparat. Von Interesse waren Versuche bei Fahrten mit schwachem Hinterwind; beim langsamen Einfahren in die Stationen kam ein Moment der Nichtwirkung, weil alsdann die relative Geschwindigkeit des Zuges gleich Null war, sobald jedoch der Zug stand, arbeiteten die Sanger wieder, diesmal betrieben nicht durch den Luftzug der Fahrt von vorn, sondern durch den hinteren Wind. Durch diese Versuche wurde constatirt, dass die Wolpert-Sanger bereits bei der mässigen Windgeschwindigkeit von 2—3 Meter per Secunde arbeiten; mit drehbaren Apparaten könnte man dies nicht erreichen, da sie sich nicht rasch und leicht genug umstellen.

Die Sauger sollen womöglich, wie auch die anderen Apparate, auf der Decke der Wagen angebracht sein, da dort der Motor, Luftzug, besser beikommen kann und sie daher kräftigere Leistungen ergeben, als unter dem Boden, wo die stattfindenden Luftwirbel gleichförmige Wirkung unsicher machen. Die untere Absaugung im Winter stellt man durch Verlängerung der Rohre mit rundem oder etwa gleichwerthigem dreieckigen Querschnitte in den Ecken her; für Sommerventilation werden in diesen Röhren nahe der Decke verschliessbare Oeffnungen angebracht. Sollten diese Sangröhren nicht unterzuhringen sein, so kann man immerhin die Sauger unter den Boden setzen, muss sie jedoch stärker nehmen oder etwa 2 Stück, statt einem auf der Decke genügenden, damit man sicher das erforderliche Abzugsquantum bekommt.

Da selbstverständlich die Sauger nicht mehr Luft fortschaffen können, als ihnen zugeführt wird, so werden dieselben eine volle Leistungsfähigkeit nur entwickeln können, wenn genügend Luft in die Wagen tritt; in ganz geschlossenen Wagen, bei welchen nur durch die zufälligen Spalten Luft zutritt, können sie daher unmöglich voll arbeiten und würden Messversnche, zur vorläufigen Constatirung der Leistung, viel zu geringe Ergebnisse haben. Um sicher zu gehen, wird man daher die gemessene Leistung der Sauger bei der Berechnung zu Grunde legen und die Zuführungsquerschnitte, namentlich bei Anbringung solcher unter dem Boden, um etwa 50—100 % grösser nehmen, als die der Sauger.

Als Heizquelle ist, soferu nicht andere Einrichtungen angewendet werden müssen, ein Mantelofen anzuwenden, welcher die zugeführte oder angesaugte Luft zwischen Fenercylinder und Mantel emporführt und dabei erwärmt. Der Patentofen von Prof. Meidinger (Patentinhaber: Eisenwerk Kaiserslautern, Pfalz) eignet sich durch einfache Bedienung und sparsamen Materialconsum besonders gut; für Ventilationszwecke wird derselbe mit vergrössertem Manteldurchmesser und theilweise offenem Sockel gebant, um sowohl den Luft zuführenden Querschnitt zu vergrössern, als auch durch Circulation beim Anheizen den Raum rasch erwärmen zu können; soll der Ofen frische Luft beiführen, so wird die Sockelöffnung durch einen Schieber geschlossen. Auf dem Rauchrohre bringt man zweckmässig einen Wolpert-Sauger an, damit der Rauch nicht zurückschlagen kann, wie z. B. bei drehbaren Rohrhüten; an dem Rohre ist unterhalb des Ofenstutzens eine bei Bedarf schliesbare Oeffnung, der s. g. Ventilationsstutzen, durch welchen ebenfalls ein ziemlich bedeutender weiterer Abzug verdorbener Luft aus dem Wagen stattfindet.

Practisch erprobt wurden die oben ausgeführten Principien der Ventilation, sowie die beschriebenen Apparate an einem zum Krankentransporte eingerichteten Güterwagen, welcher für die diesjährige Ausstellung in Brüssel ausgerüstet wurde; wiederholte Probefahrten unter Zuziehung von Sachverständigen, u. a. von officiellen Delegirten des preussischen und österreichischen Kriegs-

*) Dieser Vertheilungsconus fällt selbstverständlich fort, wenn der Pulsator auf einer Röhre, behufs unterer Luftzuführung, angebracht ist.

ministeriums*) ergaben vollständig befriedigende Resultate; die Jury in Brüssel zeichnete die Ventilationseinrichtung durch Verleihung der silbernen Medaille aus.

Die in dem Wagen verwendete Lüftungseinrichtung für Winterventilation ist in Fig. 15 und 16 auf Taf. VIII skizzirt. Die äussere Luft wird durch den Fänger a zwischen die Mäntel des Meidinger Ofens b geführt, dort erwärmt und steigt als warme frische Luft durch den Deckel nach oben; an dem Ofen ist bei c der oben erwähnte Schieber für Circulationsheizung angegeben. An der Decke wird die so gewonnene reine warme Luft durch weitere Zuführung aus dem Pulsator d, regulirbar nach Bedarf, vermehrt und dadurch, wenn nöthig, abgekühlt. Die aus beiden Zuführquellen unter der Decke befindliche reine Luft wird zur Ausgleichung der Temperatur in der Höheneinrichtung und zur Ausnutzung der Wärme durch untere Absaugung nach dem Boden gezogen, nimmt auf dem Wege die Verunreinigungen auf, welche sodann mit der abgesaugten Luft in entsprechenden Antheilen entfernt werden. Zum Zwecke der unteren Absaugung werden 4 auf der Decke angebrachte Wolpert-Sauger e mittelst der Saugröhren f bis 10cm. vom Boden verlängert, an den Röhren befinden sich oben bei g Klappenöffnungen für die Anweudung bei Sommerventilation; vermehrt wird die Absaugung durch den s. g. Ventilationsstutzen h am Ofen.

Bei den verschiedenen Probefahrten mit diesem, Personenzügen angehängten, Wagen wurde constatirt, dass durchschnittlich eine stündliche Lufterneuerung von 500 Cbm., also ausreichend für 8 darin gelagerte Kranke zu dem frühereu Ansatze von Pettenkofer's von 60 Cbm. pro Kopf und Stunde, stattfand; ein Luftzug machte sich, selbst bei einem Luftwechsel von über 700 Cbm. in dem Wagen von 29 Cbm. Raum, also bei nahezu 24facher stündlicher Erneuerung nicht fühlbar; die Temperaturunterschiede in der Höhenrichtung waren vollständig ausgeglichen und war die Wärme jederzeit beliebig zu reguliren; Cigarrenrauch kam während der Fahrt gar nicht auf, durch Verbrennen von Schiesspulver und feuchtem Papier erzeugter dichtester Rauch verschwand nach 5 Minuten vollständig, ein Beweis, dass während dieser Zeit die Luft mehrmals gewechselt war, da die frische Zuführung weniger verdrängend, als verdünnend wirkte. Versuche mit steheudem Wagen bei mässigem unregelmässigem Winde ergaben noch eine Lufterneuerung von 140 Cbm. per Stunde, also unter diesen ungünstigen Umständen etwa entsprechend dem Minimalsatze von 21 Chm. per Kopf bei 8 Kranken.**) Für den beabsichtigten Zweck der Ventilirung eines mit 8 Kranken belegten Lazarethwagons hat sich somit die Einrichtung hinreichend bewährt.

Zur Uebertragung der Methode auf Personenwagen würde sich eine, den Umständen entsprechend, etwas geänderte ähnliche Construction für alle Waggons mit offenem Binnenraume (III. und VI. Classe) empfehlen; selbstverständlich müssten jedoch die Apparate zur Erzielung eines Minimalluftwechsels von 1050 Cbm. bei Vollbesetzung mit 50 Personen à 21 Cbm. vergrössert werden.

Für Coupéwagen mit unter den Sitzen befindlicher Heizung (Presskohlen, Dampf) entspräche etwa das folgende Project den rationellen Anforderungen, obgleich es vielleicht practische Schwierigkeiten finden würde. Durch unter dem Boden befindliche Fänger wird die frische äussere Luft, nach Entfernung des Staubes durch Filter, in einen Kasten getrieben, welcher die Heizung umschliesst, durch geeignete Führung um die Heizquelle erwärmt, in einem engen Canale hinter den Rücklehnen nach oben geführt, und dort eventuell durch weitere Zuführung aus einem Pulsator vermehrt; die untere Absaugung muss dann am Boden geschehen, etwa aus einem Canal in der mittleren Fläche, durch 2 nach unten angebrachte Sauger.

Diese Einrichtung wäre jedoch nur für den Winter principiell richtig, für den Sommer müsste der Weg der Luft umgekehrt stattfinden; da eine solche doppelte Herrichtung jedoch schwerlich adoptirt werden würde, so empfiehlt sich vielleicht die folgende einfachere Methode, bei welcher freilich gegen die Theorie, beide Ventilationsarten sich verbinden lassen. Die wie oben erhaltene frische, im Winter erwärmte Luft lässt man, statt in einem Canale nach oben, am Boden in das Coupé münden, wo sie die unteren Körpertheile erwärmt, und in Folge des geringeren specifischen Gewichtes aufsteigt und mittelst auf der Decke befindliche Sauger entfernt wird. Diese kurz skizzirten Vorschläge sind allerdings bis jetzt nur Projecte, deren Prüfung auf genügende und vortheilhafteste Resultate allein auf dem practischen Wege durch directe Versuche möglich ist.

Die ganze Frage der Ventilation ist, wie die betreffende Literatur anweist, noch keine abgeschlossene, es finden sich noch vielfach wenig übereinstimmende Ansichten über die Grundlagen selbst, ob Pulsions- oder Aspirationssysteme besser sind, welche Bewegkraft vorzuziehen, auch die Angaben über den Luftbedarf wechseln sehr u. s. w.; für die jetzt geforderte Lüftung der Eisenbahnwagen, in welchen gegenüber den stabilen Anlagen in jeder Hinsicht ungünstigere Verhältnisse stattfinden, (Ueberfüllung der kleinen Räume, wechselnder Motor, Schwierigkeit der Heizung u. s. w.) liegt noch zu wenig Material vor, um mit einiger Sicherheit einen guten Erfolg vorhersagen zu können.

Mit dem hierdurch ausgedrückten Zweifel soll die Hoffnung auf endliche Erreichung des Zieles keineswegs genommen werden, die vorstehenden Zeilen sollen vielmehr, da die bisherigen Methoden keine günstigen Resultate ergaben, einen neuen Weg anbahnen helfen, der vielleicht besser zum Ziele führt, durch die Darstellung eines neuen Gesichtspunktes über den Grundbegriff der Ventilation und die Aufgaben, welche zu erfüllen sind.

Nochmals kurz gefasst wird man daher zunächst dahin strebeu müssen:

1) Eine wirkliche Ventilatiou zu ermöglichen, indem man einen, dem Zufalle nicht überlassenen, Luftwechsel herzustellen sucht und diesen durch geeignete Apparate unterstützt und sicherstellt.

2) Eine entsprechende Entfernung der, durch den Respirationsprocess und sonstige Ursachen (Rauchen) in die Wagenluft

*) Der Bericht des preussischen Delegirten, Herrn Stabsarzt Dr. Hibuch, ist veröffentlicht in der „Deutschen militär-ärztlichen Zeitschrift" Nr. 7, 1876.

**) Ich muss hierbei bemerken, dass ich die Grösse der Apparate nach den früheren Ansätzen v. Pettenkofer's und von Dr. Wolffhügel und Lang zu 60 resp. 24 und 12 Cbm. per Kopf und Stunde angenommen; zur Erfüllung der oben angeführten Ansätze der neuesten Zeit mit 75, 38 und 21 Cbm. müssen dieselben etwas verstärkt werden.

gekommenen, Verunreinigungen zu bewirken, indem man Einführungs- und Absangestellen weit von einander anbringt, damit der Weg der frischen Luft durch die verdorbene und damit die Zeit der Anfnahme der Verunreinigungen eine möglichst lange wird.

Mit Erfüllung dieser zwei Grundbedingungen wird man, die anspreichende Erfüllung der quantitativen Leistung voransgesetzt, dem Ziele wohl so nahe kommen, als es unter den ungünstigen Umständen in Waggons möglich sein dürfte. Als weiteres Verbesserungsziel ist wohl die ausgiebigere Anlage der Heizelnrichtungen zur Erwärmung der bedentenden Luftmengen in ventilirten Wagen zu betrachten, da die einfachere Erwärmung der Wagen ohne Lüftung bisher noch nicht in allen Fällen gelang.

Versnche mit Messungen der gewechselten Luftmengen durch Anemometer nnd namentlich genaue Bestimmungen des Kohlensäuregehaltes können allein Ansknnft geben über die Zweckmässigkeit einer Ventilationsanlage nnd über die überhanpt erreichbaren Ziele.

Ludwigshafen a/Rh., den 25. November 1876.

Amerikanische Eisenbahnen.

Aus dem Berichte des Ingenieur **F. F. Knpka,** K. K. Commissärs-Adjunct an das K. K. Oesterr. Handels-Ministerinm.

Der grosse amerikanische Continent im fernen Westen, dessen nnirte Nordstaaten im Jahre 1876 ihr 100jähriges Freiheitsfest durch Veranstaltung einer grossen internationalen Weltausstelling begingen, ist seit einer langen Reihe von Jahren die Geburtsstätte vieler neuer und überraschender Ideen besonders in ingenienr-wissenschaftlicher Richtung und hat die Anfmerksamkeit der ganzen übrigen Welt hanptsächlich aber der technischen auf sich gelenkt.

Ein auch heute noch meist jungfränlicher Boden, bewohnt von einem zähen energischen Volke, das einerseits durch eine glückliche Nationalitäten-Mischnng die besten Eigenschaften in cultureller Hinsicht besitzt, andererseits die Verweichlichnng dnrch moderne Lebensbedürfnisse noch in geringerem Grade kennt, erzeugt einen regen Schaffensdrang, nnd fördert Institntionen zu Tage, die den riesigen Ausdehnungsverhältnissen des Landes entsprechen.

Ist auch in den meisten Fällen der Gelderwerb das leitende Motiv, die Concnrrenz und das riesige Reclamwesen nicht immer auf der lautersten Grundlage basirt, so ist doch ein sehr starker Patriotismus vorhanden, der die Emancipation vom fremden Markte als höchstes Princip erscheinen lässt.

Was Amerika in diesen hnndert Jahren geleistet hat und was es noch zn leisten im Stande ist, lehrt nns die Ausstellung in Philadelphia, sehen wir anf Schritt und Tritt.

Die unerhört rasche Gründnng und das fabelhafte Wachsthum von Städten, die Versorgung derselben mit gutem Wasser, dessen Zuleitung Millionen von Dollars verschlingt und an die gigantischen Römerbanten erinnert, das Transportiren bewohnter Häuser, die Hebung ganzer Stadttheile, Alles das erfüllt uns mit Bewnnderung.

Doch wäre auch Alles das in solchem Maassstabe nicht möglich gewesen, hätte der Amerikaner nicht sein Hanptaugenmerk anf das schon hente anf einer hohen Stufe stehende Verkehrswesen gerichtet, das jede auch noch so grosse Entfernung als nicht mehr nennenswerth erscheinen lässt.

Allerdings leidet auch hente Amerika unter den Folgen der grossen Krisis, welche die Reise um die ganze Welt angetreten hat, doch sind die natürlichen Hilfsquellen des Landes noch so ansgiebigo, dass sie zwar eine momentane Verzögerung, doch keinen Stillstand zu erzeugen im Stande ist; das riesige Schienennetz ist fast vollendet und hat in Folge dessen die Kohlen- und Eisen-Indnstrie gegenwärtig einen der grössten Consumenten verloren.

Die Eisenbahntlätigkeit in den vereinigten Staaten hat nngefähr im Jahre 1872 ihren Culminationspnnkt erreicht.

Im genannten Jahre wurden

von 210 Gesellschaften				7340	Meilen	Bahnen	gebaut,
im Jahre 1873	«	137	«	3883	«	«	«
« « 1874	«	105	«	2025	«	«	«
« « 1875	«	86	«	1483	«	«	«

Man sieht, dass in den letzten Jahren sich ein ganz besonderer Rückgang bemerkbar machte.

In der nächsten Znknnft dürfte der Bahnbau, den Bedürfnissen Rechnnng tragend, nur langsam fortschreiten.

Es ist charactoristisch für den Amerikaner, dass er Alles was er thnt mit grosser Emphase thut; beginnt er irgend etwas, so betrachtet er es als Geschäft nnd führt es mit der ihm eigenen Elasticität des Geistes und bei Anstrengung aller seiner Kräfte durch. Der grosse Bürgerkrieg beschäftigte nnd zog den ganzen Norden in Mitleidenschaft, und ebenso energisch warf er sich auf die Speculation in Eisenbahnen. Sind auch Millionen darüber zu Grunde gegangen, hat man auch unproductive Werke geschaffen, oder solche, die erst in Zukunft dem Bedarf und den Erhaltungskosten entsprechen werden, so war doch die Steigerung des Eigenthnmswerthes eine mehrfache.

Haben auch Individnen verloren, so hat die Nation gewonnen. Amerika hat hente ebenso seine grosse Eisenbahnfrage, wie mehrere Staaten Europas, nur liegen die Verhältnisse dort anders; Bahnen, welche sozusagen anf den Aussterbe-Etat gesetzt sind, laufen parallel mit Linien, die 6—8 % Reingewinn liefern; dass bei der Verwaltung der ersteren vieles faul sein muss ist wohl eine berechtigte Annahme, aber ebenso berechtigt ist die Hoffnung auf Besserung dieser Zustände.

Es ist nnmöglich, dass in einem Lande wie in Amerika die Entwickelung aller Interessen in gleichmässigen Schritten vor sich gehen könnte, sie ist fast immer durch die Natnr der Verhältnisse gezwnngenermassen eine sprungweise.

Eines der grössten Hindernisse für die uneingeschränkte und stete Entwickelung dort ist wohl die Papierwährung. Der Congress, dem diese Thatsache längst klar ist, bemüht sich auch in dieser Hinsicht geregelte Zustände zu schaffen; beispielsweise möchten wir hier nur bemerken, dass man in den westlichen

Staaten der Union, z. B. in Californien, wo nur Gold circulirt, den Papierdollar*) mit 80—85 cents, also um 15—20 % niedriger bewerthet; dass dadurch die Bahnen hart getroffen werden, ist begreiflich, denn es steht ihnen, um Geld zu erlangen, kein anderes Mittel offen, als alle ihre Bonds und Interessen in Gold zahlbar zu emittiren, während ihre Einnahmen nur in Papierwährung sind; damit sie die zahlenden Interessen reduciren könnten, müssten sie auch ihre Revenuen in derselben Währung erhalten, mit welcher sie ihre Schulden tilgen.

Der rastlose Sinn des Amerikaners wird auch auf dem finanziellen Felde bald geregelte Zustände herbeiführen, und dann auf solider Basis weiter schaffen.

Heute verbinden Schienenstrassen den atlantischen mit dem stillen Ocean, eine Strecke von 3316 engl. Meilen**) = 5537 Kilometer, darunter die beiden Pacific-Bahnen mit 1914 engl. Meilen = 3196 Kilom. und in nicht allzuferner Zeit wird auch den Pacific-Bahnen, welche jetzt noch gewissermaassen das Monopol haben, eine nördliche und vielleicht noch eine zweite südlicher gelegene Concurrenzlinie geschaffen sein.

Dass es den unirten Staaten, durch einen hohen Schutzzoll auf eigene Production angewiesen, auch gelungen ist, ihre Erzeugnisse concurrenzfähig und sich fremde Märkte tributär zu machen, zeigen folgende vom Statistischen Bureau in Washington uns zur Verfügung gestellte Daten; demnach betrug der Export an Locomotiven während der Fiscal-Jahre (endend mit 30. Juni) von 1870 bis 1875 und zwar:

Im Jahre	1870	. . . . .	341,794	Dollars.
«	«	1871	. . . . .	536,746	«
«	«	1872	. . . . .	953,881	«
«	«	1873	. . . . .	952,655	«
«	«	1874	. . . . .	1,147,366	«
«	«	1875	. . . . .	996,639	«

Nach diesen wenigen einleitenden Worten und bevor wir auf die Besprechung des eigentlichen Stoffes übergehen, mag es uns noch vergönnt sein, hervorzuheben, dass dem Ingenieur in Amerika das Studium weder durch kleinliche Geheimnisstheorei noch durch unnützes Formwesen erschwert wird; er findet meist ein nach unsern Begriffen vielleicht trockenes, aber nichtsdestoweniger offenes Entgegenkommen, das ihn selbst aber auch aller unnöthigen Ziererei enthindet.

Der Berichterstatter, welchem es durch die überaus liebenswürdige Aufnahme, deren er sich seitens des Mr. A. Scott, Präsidenten der Penns. R. R. zu erfreuen hatte und durch von demselben ausgefertigte gute Empfehlungsbriefe möglich gemacht wurde, auch die Bahnen des westlichen Amerika studiren zu können, glaubt mit diesem Berichte, wenn auch kein erschöpfendes, so doch ein möglichst treues Bild des amerikanischen Eisenbahnwesens zu entwerfen; es wird ihm hauptsächlich darum zu thun sein, die einerseits übertriebenen Ansichten, welche bei uns ziemlich allgemein vorherrschen, auf das richtige Maass zurückzuführen, anderseits aber auch die Licht- und Schattenseiten desselben nach möglichst objectiver Ansicht zu würdigen, wobei er sich vielleicht der Gefahr aussetzt, den Vorwurf der Einseitigkeit hören zu müssen; dass ein Aufenthalt von einigen Monaten nicht hinreicht, über die uns ganz ungewohnten dortigen Verhältnisse eine vollständig klare Auffassung zu bekommen, und dass der Blick durch oft ganz abseits liegende Zufälligkeiten beeinflusst wird, ist ja bekannt und auch wohl zu entschuldigen.

Der hier vorgezeichnete Rahmen ist nicht gross und wir werden uns bemühen in gedrängter Kürze unsere Wahrnehmungen niederzulegen.

Vor allem anderen muss hervorgehoben und nachdrücklichst betont werden, dass die amerikanischen Bahnen, was Bau, Betrieb, Signalwesen und sonstige Einrichtungen anbelangt, nicht alle auf eine Stufe zu stellen sind, und dass zwischen den östlichen und westlichen Bahnen (also solche, die dicht und weniger dicht bevölkerte Gegenden durchziehen) ein bedeutender Unterschied besteht; zu den ersteren sollen (nicht unsnahmslos) die Bahnen etwa östlich von Chicago und St. Louis, zu den letzteren die westlich gelegenen und besonders die Pacific-Bahnen gerechnet werden.

Es ist nicht zu leugnen, dass im Ganzen und Grossen viele Einrichtungen, so z. B. Fahrbetriebsmittel, das Karten- und Gepäckswesen fast durchwegs gleichförmig sind; im Uebrigen jedoch ergeben sich viele Unterschiede; jeder einzelne Staat hat seine eigene Gesetzgebung und dieser unterliegen natürlich die Bahnen, sobald sie dessen Territorium berühren. Darin findet eine Verschiedenheit in vielen Richtungen ihre Erklärung.

Sehen wir z. B. im Osten einen soliden dem europäischen in nichts nachstehenden Unter- und Oberbau mit schweren Schienen, definitive (eiserne) Brücken und schöne Steinobjecte, verhältnissmässig gut gebaute Stations- und andere Hochbanten mit sorgfältiger Erhaltung, ein sehr gutes meist dem Englischen nachgenahmtes Signalwesen, uniformirte Conducteure und sonstige Bahnbedienstete, einen grossartigen Verkehr mit rascher Beförderung (30—40 engl. Meile = 50—66 Kilometer pr. Stunde), billige Fahrpreise in Folge riesiger Concurrenz (man fährt beispielsweise auf der Erie-Bahn von Suspension Bridge nach New-York (Jersey City) 446 engl. Meil. = 945 Kilom. für 5 Dollars) und sonstige billigere Frachtsätze etc. etc., so sehen wir auf den westlich gelegenen Bahnen einen leichten Oberbau, bei dem jedoch an Schwellen nicht gespart wird (wenigstens 1 Schwelle auf 2′ Gleis), schlechte oder gar keine Beschotterung, denn die Schwellen liegen meist blos (sind öfters auch mit Gras überwachsen), sehr leicht und kühn gebaute hölzerne Brücken sogen. Trestle-Work, das allerdings später nachgeschüttet werden soll, und sehr spärliche Signalisirung, Conducteure und Bremser sind nur durch ein der Kopfbedeckung angeheftetes Plättchen mit der betreffenden Bezeichnung kenntlich gemacht; wir finden endlich einen ziemlich beschränkten Verkehr mit geringer Geschwindigkeit (25—30 engl. Meilen = 41—50 Kilom.)

Ich werde später Gelegenheit nehmen, nochmals auf die Pacific-Bahnen zurückzukommen, und dieselben dann einer eingehenderen Besprechung würdigen.

Sind die amerikanischen Bahnen und deren Einrichtungen nicht nach einer Chablone gemacht, so sind sie eben aus den jeweiligen örtlichen oder socialen Verhältnissen herausgewachsen und tragen denselben Rechnung.

*) Ein Papierdollar = 2 fl. 25 kr. ö. W.

**) Eine engl. Meile = 1,669 Kilom.

Im Allgemeinen muss bemerkt werden, dass der Amerikaner die Eisenbahnen nur als Transportmittel betrachtet und als solche stellt er seine Ansprüche an dieselben; daraus erklärt sich, dass z. B. die Bahnhofs-Gebäude, sowie Wartesäle etc. bei Weitem nicht diesen Luxus und Comfort bieten wie bei uns; da eigentlich nur eine Wagenclasse existirt (inwieweit das richtig ist, werden wir später sehen), fallen die verschiedenen Wartesaalclassen hinweg und die bestehenden haben nicht den geringsten Anspruch auf luxuriöse Ausstattung; es soll hier aber auch gleich bemerkt werden, dass die Bureaus selbst der grössten Bahnanstalten wohl zweckentsprechend, aber nur höchst einfach ausgestattet sind.

Die meisten Bahnen arbeiten mit einem kleinen aber verhältnissmässig gut bezahlten Personale, und einem erstaunlich kleinen Controll-Apparat.

Der Schwerpunkt liegt aber darin, dass jeder auch noch so niedrig gestellte Beamte das volle Vertrauen seiner Vorgesetzten besitzt, aber auch die ganze Verantwortlichkeit seiner Handlungen selbst trägt; seine Instructionen sind kurz, aber äusserst präcise, weil man von der ganz richtigen Voraussetzung ausgeht, dass alle Vorkommnisse im exectiven Dienste sich doch nicht in Paragraphe fassen lassen, und dass sich vieles am besten in der Praxis selbst lernt; ein Dawiderhandeln oder eine Pflichtversäumniss wird strengstens geahndet; obgleich der Dienst stellenweise ein recht anstrengender ist, so wird er doch von dem an substantiöse Nahrung gewöhnten Amerikaner, dessen sonstige Lebensweise überdies eine sehr rationelle ist, leichter ertragen.

Angeborene Energie, überlegtes Handeln, Selbstbewusstsein und Pflichtgefühl, welche Tugenden der Amerikaner in hohem Maasse besitzt, machen ihn zu einem vorzüglichen Beamten; alles, was von ihm verlangt wird und was er thut, ist zielbewusst, und gewährt seiner Individualität und gelstigen Fähigkeit den grössten Spielraum.

Andererseits gehörten bis in die jüngste Zeit statistische Arbeiten und langes Experimentiren mit den damit naturgemäss zusammenhängenden Untersuchungen etc. nicht zu seinen Lieblingsbeschäftigungen; in dieser Beziehung liegt nur sehr wenig verlässliches Material vor, und ist solches bei dem Umstande, dass in Amerika so gut wie gar keine staatliche Aufsicht existirt, dasselbe äusserst schwierig zu erhalten; die vorhandenen statistischen Arbeiten sind bei verschiedenen Gesellschaften auch auf so verschiedener Basis, dass ein Vergleich und eine Zusammenstellung derselben fast unmöglich wird.

Die Eisenbahnen erfreuen sich wie oben angedeutet einer vielleicht zu weit gehenden Aufsichtslosigkeit seitens des Staates und es greift eine Intervention nur dann (vielleicht auch nicht immer) Platz, wenn Facta in die Oeffentlichkeit dringen, welche geeignet sind, das Interesse der Actionäre zu schädigen.

Auf eine Anfrage, ob Regierungsorgane wohl das Recht haben, Einsicht in die Bücher zu verlangen, erhielten wir die Antwort, dass man wohl keinen Anstand nehmen würde, dieselbe zu gewähren, dass es aber kaum einen Beamten gäbe, der im Stande wäre, aus den Büchern den Nachweis unredlicher Gebahrung zu erbringen; man sieht der Amerikaner ist ein guter Geschäftsmann. (?)

Subventionirte, oder Bahnen mit Garantie giebt es in Amerika nicht; es gibt nur solche, wie z. B. die Pacific-Bahnen, welche vom Staate Ländereien geschenkt und Geldprämien für schnellen Ban erhielten, wodurch allerdings das Interesse des Staates ebenso gewahrt wurde, da die durchziehende Eisenbahn eine Steigerung des Bodenwerthes im Gefolge hatte.

Dem Eisenbahnban, welcher in Amerika wie ein anderes Geschäft oder Gewerbe behandelt wird, wird seitens der Regierung der grösstmöglichste Vorschub geleistet; es genügt, dass eine Anzahl Männer das Project der Regierung unterbreitet und es erfolgt die Concession ohne weitere Intervention und Controle weder beim Ban noch beim Betriebe.

Jeder Conflict zwischen einer Bahnverwaltung und dem Publicum oder jeder Unglücksfall wird, wenn nicht schon früher auf gütlichem Wege, durch richterlichen Spruch ausgetragen; bei einem Unglücksfalle ist es der Bahn von höchstem Interesse, denselben nicht in die Oeffentlichkeit gelangen zu lassen, weil er ein mächtiger Hebel zur Ausbeute im Reclamwege für Concurrenzlinien ist.

Jede Leistung für den Staat wird durch Geld compensirt, giebt aber oft Veranlassung zu heftigen Auseinandersetzungen.

Statistisches.

Wenn wir einen Blick auf die Karte Nordamerikas werfen, so finden wir den Osten mit einem dichten Netze von Bahnen überzogen, während die Dichtheit nach Westen zu immer mehr abnimmt.

Nach Poor's «Manual of the Railroads of the United States» besassen die Vereinigten Staaten in engl. Meilen:

Im Jahre	1850	. . . .	9021	engl. Meil.
«	« 1860	. . . .	30635	« «
«	« 1870	. . . .	52898	« «
«	« 1871	. . . .	60568	« «
«	« 1872	. . . .	66735	« «
«	« 1873	. . . .	70651	« «

und heute circa 74000 Meilen, worunter etwa 3000 Meilen Schmalspurbahnen; letztere sind meist in den erzreichen Staaten Utah, Colorado und Nevada und betragen etwa 30 % aller dort gebauten Bahnen.

Es ist wohl sehr bedauerlich, dass nicht alle Daten Anspruch auf absolute Correctheit machen können.

Der Verfasser dieses «Manual» sagt selbst in einer Vorrede, dass einige derselben sehr schwer oder gar nicht von den Bahnen zu bekommen waren; die letzteren wurden deshalb oft blos schätzungsweise erhalten.

Von diesen etwaigen Unrichtigkeiten abgesehen erfahren wir ferner, dass die bis Ende 1873 gebauten Bahnen ein Anlage-Capital von circa 4000 Millionen Dollars repräsentiren.

Es entfallen (bei einer Population von 41,211,000) auf 1 Meile Eisenbahn 583 Einwohner, und 35,3 Quadratmeilen Landes.

Eine Bahnmeile ist mit einem durchschnittlichen Anfwande von circa 55000 Dollars erbaut, was, wenn man die höheren Arbeitslöhne und Materialienpreise, mit etwaiger Ausnahme von Bauholz und Brennmaterial, in Betracht zieht, nicht zu hoch ist, und wirft ein durchschnittliches Brutto-Erträgniss von circa

7000 Dollars per Meile ab, das giebt eine Total-Brutto-Einnahme von 526,419,935 Dollars.

Der »board of trade report« von Gross-Britannien vom Jahre 1874 giebt folgende interessante Zusammenstellung über die finanziellen Verhältnisse der Eisenbahnen in England, ferner in Oesterreich und Deutschland zusammengenommen und in Amerika des Jahres 1873.

Danach betragen per Bahn-Meile in Dollars:

	in England	in Deutschland-Oesterreich	in Amerika
das investirte Capital .	180440 ₰	95422 ₰	45394 ₰
die Brutto-Einnahmen .	17531 «	11360 «	6678 «
die Einnahmen für Passagier-Transport . . .	7365 «	3278 «	1809 «
die Einnahmen für Frachten-Transport . . .	9469 «	7520 «	4869 «
allgemeine Betriebs-Ausgaben	9649 «	6572 «	4246 «
Netto-Einnahmen . . .	7882 «	4788 «	2432 «

Es ergeben sonach die Brutto-Einnahmen mit Bezug auf das Anlagecapital in England 9,7 % in Oesterreich-Deutschland 11,9 % und in Amerika 12.28 % (gegen 11,6 im Jahre 1872 und gegen 10,2 im Jahre 1871, Ziffern, die sehr ermunternd sind).

Aus den vorstehenden Ziffern ersieht man, dass Amerika das günstigste Verhältniss in dieser Beziehung aufweist; daran ist grösstentheils der flüchtige Bau der Bahnen und die verhältnissmässig grosse Ausnützung derselben Schuld.

Andererseits sollte man auch ein höheres Reinerträgniss erwarten, doch wie man eben sieht, ist das nicht der Fall; hierauf haben wieder die hohen Betriebskosten einen ungünstigen Einfluss und es kann die Behauptung aufgestellt werden, dass der Betrieb auf den billigeren Bahnen Amerikas noch immer theurer ist, als der auf den theueren Bahnen Europas.

Die Einnahmen der Bahnen in den Westlichen Staaten waren im Jahre 1873 14,33 Doll. per Kopf; 1874 — 15,33 Doll. und dürften 1875 — dafür liegen mir noch keine Daten vor — 16,33 Doll. erreichen; die Zunahme der Bevölkerung wird einer oberflächlichen Schätzung zufolge mit 1 Million jährlich angenommen, das ergiebt also eine Brutto-Mehr-Einnahme von 1.433,000 Doll.

Während demnach die Population um 2,5 % zunimmt, wächst das Brutto-Erträgniss um das 5fache. Daraus schliesst man bei sonstigen gleichen Verhältnissen, dass sich das Erträgniss der Bahnen immer günstiger gestalten dürfte.

An Dividenden wurden in Amerika im Jahre 1873 — 67,120,709 Doll. gezahlt, d. i. ein durchschnittlicher Procentsatz von 3,45 %, der sich allerdings in sehr weiten Grenzen und zwar von 0,03 % wie im Staate Missouri, bis 7,33 % im Staate Massachussets bewegt.

Die sämmtlichen Linien Amerikas werden von 14,154 Locomotiven, 13,262 Personen- und 347380 Lastwagen befahren

Die Dotation ist wieder eine sehr verschiedene und ist beispielsweise bei der Penns. Bahn per Kilometer 1,05 Locomotiven, 1,18 Personenwagen, 2,98 Lastwagen.

Zum Vergleiche mögen hier einige Daten (Ende 1875) aus Oesterreich-Ungarn angeführt werden:

Land	Betriebs-Strecken in Kilometer	Anzahl der Locomotiv. im Ganzen	Locomotiv. per Kilom.	Person.-Wag. im Ganzen	Person.-Wag. per Kilom.	Last-Wagen im Ganzen	Last-Wagen per Kilom.
Oesterr. .	10212,72	2272	0,22	4927	0,48	57820	5,66
Ungarn .	6479,62	1034	0,16	2162	0,33	22879	3,53
Summa .	16692,34	3306	0,19	7089	0,45	80699	4.59

Man darf hier nicht vergessen, dass die amerikanischen Personenwagen die doppelte Länge und mehr der österreichischen haben; das Längenverhältniss bei den Lastwagen ist ein ähnliches.

Alles dies berücksichtigt, ergiebt sich eine bedeutend höhere Dotation per Kilometer bei Locomotiv- und Personenwagen der amerikanischen Bahneu, und eine ziemlich gleiche bei Lastwagen.

Die Angaben über die Anzahl der beförderten Passagiere und Tonnen Fracht sind leider sehr lückenhaft, weshalb wir auf eine Reproduction hier verzichten müssen. Es ist interessant, dass die Zunahme der Einnahmen per Kopf in den dichtbewohnten östlichen Gegenden nicht stärker ist, als in den westlichen weniger bevölkerten.

In den letzten 5 Jahren bis zum Jahre 1873 wurden 28396 engl. Meil. gebaut mit einem Aufwande von 1,381,850,000 Dollars. Das ist per Meile circa 50000 Dollars. In derselben Zeit wurden 75,000,000 Doll. jährlich für Vergrösserung und Verbesserung der Einrichtungen bei schon bestehenden Bahnen ausgegeben, was in den letzten 5 Jahren die beträchtliche Summe von circa 351,000,000 Doll. jährlich für Eisenbahnzwecke ausmacht.

Es wird berechnet, dass nach den Erfahrungen der letzten Jahre die Einnahmen der Bahnen, ohne neue Linien hinzuzufügen, sich binnen 6 Jahren verdoppeln würden.

Im Jahre 1880 werden die Einnahmen muthmasslich 1,000,000,000 Doll, betragen; der Procentsatz der Brutto-Einnahmen im Vergleicho zu den Anlage-Kosten soll dann circa 20 % betragen.

Ob nun diese Hoffnungen zu sanguinisch sind oder nicht wird die Zukunft lehren; zu niedrig gegriffen sind wohl diese Ziffern keineswegs.

Die Ursache, dass eine so grosse Anzahl von Bahn-Meilen in den letzten Jahren gebaut wurden, und die ausserordentlichen Anstrengungen, welche gemacht wurden, diese auch so rasch als möglich zu vollenden, ist grösstentheils darin zu suchen, dass man bemüht war die vom Congresse gemachten Avancen gehörig auszunützen.

Diese Avancen, welche, wie schon früher flüchtig erwähnt, theils in Schenkungen von Land (Grants), theils in Geldprämien bestanden, wurden unter der Bedingung gewährt, dass die Linien bis zu einem bestimmten Zeitpunkte dem Betriebe übergeben würden. Solche Grants wurden ungefähr 10000 engl. Meilen Bahn gewährleistet und alle diese wurden auch ausgeführt; sie durchziehen meist Prairien, deren Boden zwar sehr culturfähig ist, aber es vergeht doch eine längere Zeit, bis das Land

auch wirklichen Werth erlangt, und von den Bahn-Gesellschaften zu Geld gemacht werden kann.

Die Northern- und Southern-Pacific-Bahnen, welche ausgedehnte Ländereien erhielten, dürften wohl die letzten bedeutenderen unter diesen Verhältnissen zu Stande gekommenen sein. Dass noch grosse Landstriche selbst in der nächsten Nähe der Bahnen unbewohnt sind, zeugt von der heute noch viel zu geringen Population.

Einige ausführliche Daten über die Philadelphia- & Reading R. R. eine der bestgelelteten östlichen Bahnen, welche einen grossen Theil des nördlichen Pennsylvanien und die dortigen reichen Kohlenlager durchzieht, liegen uns in Betreff der Frequenz und Leistung vor, die wiederzugeben wir uns hier gestatten.

Diese Bahn besitzt ein Netz von circa 750 engl. Meilen = 1250 Kilom. Länge.

Es wurden auf derselben im Jahre 1875 — 6,938,129 Passagiere befördert, welche zusammen 76,556,003 Meilen zurücklegten.

Sie beförderten ferner im selben Jahre

2,720,207 Tonnen Waare und

5,505,454 „ Kohle.

Es ist hervorzuheben, dass der Verkehr dieses Jahres durch einen nahezu 6monatlichen Strike eine bedeutende Abnahme und zwar von 26740 Passagieren, 843357 Tonnen Kohle und 290230 Tonnen Waare gegen das Vorjahr anfweist.

Wie acut der Strike in diesen Gegenden gewesen ist, erhellt daraus, dass während dieser 6 Monate blos 1,033,241 Tonnen Kohle, während in den übrigen 6 Monaten aber 4,472,213 Tonnen Kohle gefördert wurden.

Die Netto-Einnahmen in den entsprechenden Zeitperioden sind 26055 $ und 4,504,712 $. Dazu kommen noch die grossen Auslagen für Polizei und Ueberwachung zum Schutze des gesellschaftlichen Eigenthums und endlich die Unthätigkeit der eigenen Beamten, was der Gesellschaft grosse Opfer auferlegte.

Diese Bahn durchzieht eine sehr gebirgige Gegend und es stehen der Bewältigung dieses colossalen Verkehrs 3 ziemlich bedeutende Gebirgsrücken hindernd im Wege; es zeigte sich von grossem Vortheile über dieselben Seilbahnen (Inclined planes) anzulegen; eine derselben befindet sich in Mine Hill, eine 2. in Schnylkill Haven und eine 3. in Mahanoy und Shamokin Branch. Die letztere ist besonders interessant; die Höhendifferenz beträgt hier 350 Fuss = 110m. Die Steigung ist circa 22 %. Die Transmission ist hier ein $2^1/_4$" = 56mm dickes Gusssstahlseil, das über Rollen läuft und bei welchem an jedem Ende ein kleiner Wagen befestigt ist, der auf zwischen der Normalspur gelegten Gleisen ($3^1/_2$ Fuss Spurweite) auf- und abwärts bewegt wird und gegen welchen sich die Wagen stützen.

Die am Bergrücken stationirte Maschine ist im Stande, auf einmal zwölf 4rädrige oder acht 8rädrige beladene Wagen hinaufzuziehen.

Die 4rädrigen Kohlenwagen haben:

eine Tragfähigkeit von . . .	5	Tonnen
bei einem Eigengewichte von .	$2^1/_2$	„
die 8rädrigen	12	„
Eigengewicht	4	„

das entspricht einer Last von 90—120 Tonnen und ist die durchschnittliche tägliche Leistung circa 16000 Tonnen. Die Geschwindigkeit ist circa 20 Kilom. per Stunde.

In dem Rechenschaftsberichte vom Jahre 1875 (das Jahr endet mit 30. November), der beiläufig erwähnt sich bereits am 10. Januar 1876 in den Händen der Actionäre befand, sehen wir auch merkwürdigerweise eine Unfallstabelle; die einzige, welche wir von amerikanischen Bahnen in einem Berichte veröffentlicht fanden.

Es hätten sich demzufolge ereignet und zwar;

Im Jahre	Wagen-Gebrechen	Sonstige Unfälle bei Fahrbetrieb-mitteln	Wurden getödtet	Wurden verwundet	Wurde Vieh getödtet
1870	273	181	27	33	118
1871	296	297	38	26	116
1872	413	150	44	63	114
1873	592	191	56	79	140
1874	289	89	42	67	110
1875	160	70	59	79	149

Unter den getödteten Personen waren 44 und unter den Verwundeten 33 Passagiere, die Anderen waren Bahnbedienstete; der Bericht betont, dass alle Unfälle und Todesfälle der Passagiere durch eigenes Verschulden und zwar dadurch herbeigeführt wurden, dass sie die Sicherheitsmassregeln ausser Acht liessen. (Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

Der excentrische schwebende Stoss beim Eisenbahn-Oberbau.

Von **H. Schmidt**, Generalinspector der Bandirection der K. K. priv. Oesterr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien.

Im Hefte VI., Jahrgang 1876 des Organes für die Fortschritte des Eisenbahnwesens u. s. w. führt Herr W. Bernstein, Ingenieur der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn in Berlin, in einem Aufsatze, betitelt:

«Der excentrische schwebende Stoss beim Eisenbahn-Oberbau,» meine Arbeit über denselben Gegenstand an, (veröffentlicht in der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereines, Jahrgang 1868) und sagt unter Anderem, pag. 248, Zeile 7 u. s. w. von oben: «H. Schmidt aber verlegt den Stoss unerklärlicher Weise jenseits der Mitte.» Hierauf erlaube ich mir zu bemerken, dass sich in den meinem Aufsatze beigedruckten Figuren 9, 10 u. 13, allerdings ein unliebsamer Druckfehler eingeschlichen hat, indem die eingezeichneten Pfeile nach entgegengesetzter Richtung zeigen sollten. Dies geht aber aus der vorstehenden Ableitung so deutlich hervor, dass ein Fachmann sofort den Druckfehler erkennen wird. Da mir seiner Zeit die

Bürstenabzüge zur Correctnr nicht zugekommen sind und mir auch das Heft, als es erschien, nicht sofort zu Gesichte kam, so wäre es nnr in einem der späteren Hefte möglich gewesen, anf diesen Druckfehler hinzuweisen, was nnterblieb, weil es für den Leser des Anfsatzes von keinem Nntzen mehr gewesen wäre, da er beim Erkennen desselben nicht mehr daranf aufmerksam zu machen ist nnd beim Nichterkennen auch nicht in einem späteren Hefte danach gesncht haben würde.

Ferner sagt Herr Bernstein:

«Abgesehen von diesem Fehler aber leidet die ganze Rechnung H. Schmidt's daran, dass sie nnr für einen einzigen momentanen Fall der Belastung stimmt n. s. w.»

Dies ist allerdings richtig, denn für alle möglichen Fälle kann man hier wohl nicht rechnen; ich habe den ungünstigsten Fall herausgenommen für eine Maschine mit sehr enger Achsenstellung nnd mit der, nach den damaligen Vereinbarungen des dentschen Eisenbahn-Vereins, grössten zulässigen Radbelastung. Bei welteren Achsenstellungen nnd geringeren Radbelastungen wie z. B. der letzten Locomotivachse, werden die Kraft- und Biegnngs-Momente geringer, der Schienenstrang wird also auch weniger in Anspruch genommen nnd es wird der für den ungünstigeren Fall seitlich (exeentrisch) angelegte Schienenstoss immer anch genügend sein für weniger ungünstige Fälle, wenn er auch theoretisch etwas verschoben werden sollte.

Das beste Gleis wäre ein solches ohne irgend einen Schienenstoss. Da ein solches Gleis aber nnmöglich herzustellen ist, so sollten die Laschen an den Schienenstössen so stark und so genau anpassend construirt nnd befestigt sein, dass der Strang als aus einer Schiene bestehend, betrachtet werden kann, dann wäre anch eine gleichmässige Vertheilnng der Stützen (Schwellen) thnnlich. Da es aber schwierig und mit manchen Unzukömmlichkeiten verknüpft ist, die Laschen so stark zu machen, dass sie den Schienenqnerschnitt vollständig ersetzen, so bleibt nnr übrig, die Entfernungen der Stützpnnkte zn beiden Seiten des Schienenstosses so zu regeln, dass die verlaschten Schienen an ihren Stössen unter keinen Umständen mehr in Ansprnch genommen werden können, als irgend ein ganzer Schienenqnerschnitt in den übrigen Strangtheilen.

Da nun aber die Laschen nicht immer absolnt fest an den Schienen anliegen nnd desshalb eine Bewegung der beiden Schienenenden in verticaler Richtung nicht ausgeschlossen ist, so wird es zweckmässig, die Schienenstösse excentrisch nnd zwar in die Wendepnnkte der Biegungscurve zn verlegen.

Da sich diese Biegungscurve mit der Entfernng der Schienenstützpnnkte (also der Schwellenlage) mit dem Achsenstande der Fahrbetriebsmittel nnd mit den Achsenbelastnngen ändert, so lässt sich theoretisch der Wendepunkt für alle Fälle nicht genan bestimmen, sondern es muss hier allerdings die Erfahrung zeigen, welches die zweckmässigste Lage des excentrischen Stosses ist, die dann aber anch möglichst festgehalten werden muss, da nnbedeutende Verschiebnngen den beabsichtigten Zweck vereiteln können.

Ich begrüsse es daher mit grosser Genngthnung, dass Herr W. Bernstein, wenn anch von verschiedener Grnndanschaunng ausgehend, die excentrischen schwebenden Stösse wieder angeregt hat nnd beglückwünsche ihn dazu, in die Lage zn kommen, practische Versnche anstellen zu können. Es bleibt mir nur die Bitte an ihn übrig, die gemachten Erfahrungen zum allgemeinen Nntzen seiner Zeit veröffentlichen zn wollen.

Wien, im November 1876.

Modification der Schraubenkuppelung für Eisenbahn-Fahrzeuge zur gefahrlosen Manipulation des Verkuppelns und zur Verwendung als Nothkuppelung mit Ausschluss von Nothketten.*)

Vom Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen am 7. Juli 1876 ausgezeichnet mit dem ersten und alleinigen Preise von 9000 Mark.

Patent von **L. Becker,** Central-Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.

(Hierzu Fig. 1—8 auf Taf. IX.)

Beschreibung.

Wie bekannt, hatte der Verein dentscher Eisenbahn-Verwaltungen in der General-Versammlung zn Frankfurt am Main am 22. Januar 1873 beschlossen, für die Erfindung einer Einrichtnng, mittelst derer die Kuppelnng der Eisenbahnwagen vorgenommen werden kann, ohne dass ein Zwischentreten des die Kuppelnng Ausführenden zwischen die Wagen erforderlich wird, zwei Preise ansgesetzt.

Von den in Folge des ersten Preis-Ausschreibens vom 25. Juni 1873 eingereichten Bewerbnngen konnte jedoch keiner ein Preis znerkannt werden, da keine der Beurtheilng der Prüfnngs-Commission nnterliegenden 41 Constructionen den in Bezug auf Einfachheit nnd Haltbarkeit der Construction, deren leichte nngefährliche Handhabung an jeder Seite und in jeder Stellung des Wagens bei Tag und bei Nacht, sowie in Bezng auf Vereinbarkeit mit dem gegenwärtig bestehenden Kuppelungs-Systeme, sowie endlich in Bezng auf Billigkeit der Herstellungs- nnd Erhaltnngskosten zu stellenden Anforderungen entsprach, und ist über das wiederholte Preis-Ausschreiben vom 22. April 1875 der erste und einzige Preis der oben angeführten Construction, als derjenigen, welche den gestellten Bedingungen nach allen Richtungen hin entspricht, vom Vereine am 7. Juli 1876 znerkannt worden.

Diese Construction, die sich nach dem Vorhergehenden lediglich als eine Modification der bestehen Kuppelung darstellt,

*) Obwohl die Becker'sche Kuppelung schon im 1. Hefte des Jahrgangs 1876 beschrieben worden, so hält die geschäftsführende Direction die Veröffentlichung der vorliegenden detailliirteren Zeichnung und Beschreibung der vom Vereine prämiirten Kuppelung für nöthig, indem die Construction später noch einige Abänderungen erlitten hat und die erste Beschreibung nicht mehr maassgebend erscheint.

ohne dass jedoch deren wesentliche Bestandtheile geändert und ohne dass hiezu besondere Theile an den Wagen selbst angebracht werden, und die sowohl an bestehenden wie an neu herzustellenden Kuppelungen anstandslos angebracht werden kann, erscheint im Nachfolgenden mit Bezug auf die Zeichnung (Taf. IX Fig. 1—8) erläutert.

Um die Beweglichkeit der einzelnen Theile der Kuppelung für die Zwecke des Ein- und Aushängens, des Verlängerns und Verkürzens nach einer bestimmten Richtung hin zu fixiren, ist an die Schraubenspindel eine Schiene A einerseits mittelst Zapfen angehängt, andererseits mittelst eines Winkels w angenietet. Diese Schiene fixirt sowohl die beiden Muttern der Schrauben-Kuppelung in einer bestimmten Lage zu einander, wie sie auch für den Fall, in welchem die Kuppelung in der Form Fig. 3 und 4 als Nothkuppelung verwendet werden soll, mit Hülfe des weiter unten beschriebenen Mitnehmers C eine Drehung des vorderen Schraubenkuppelhügels nur nach aufwärts gestattet.

Ein Sperrkegel B, Fig. 1—6, angehracht in der Mitte der Schraubenspindel, an Stelle des jetzigen Hebels mit Birne, dient dazu, das Verkürzen oder Verlängern der Kuppelung zu bewerkstelligen.

Die Einrichtung dieses Sperrkegels besteht zunächst darin, dass in einem Gehäuse a und um einen Bolzen h eine Sperrklinke mit zwei gegen die Spindel gekehrten Zähnen und einem ausserhalb des Gehäuses reichenden Arme c derart drehbar angebracht ist, dass die Sperrklinke mittelst dieses Armes in die drei in der Zeichnung angeführten Stellungen gebracht werden kann. Ein oberhalb dieser Sperrklinke beweglicher Dorn d, welcher durch eine Spiralfeder e niedergehalten wird, fixirt diese Sperrklinke in den drei genannten Stellungen, wobei in den zwei äussersten der eine oder andere niedergehaltene Zahn der Sperrklinke in eine Längsverzahnung f der Schraubenspindel eingreift, die in die Spindel selbst eingearbeitet oder aufgesetzt ist.

Es ist einleuchtend, dass bei der einen oder anderen äussersten Stellung des Armes c, durch eine Bewegung der Steuerung nach der einen Richtung, der eingreifende Zahn der Sperrklinke die Schraubenspindel, im Sinne der Bewegung der Steuerung um einen gewissen Bogen drehen wird, während er bei der retrograden Bewegung der Steuerung über die Verzahnung federnd gleitet, um dann in eine neue Lücke der Verzahnung einzufallen. Das gleiche, aber entgegengesetzte Spiel erfolgt nun offenbar, wenn der Arm, resp. die Sperrklinke, die andere äusserste Stellung einnimmt.

Es kann sonach durch die doppelseitige Bewegung des Sperrkegels, welche durch die beiden Anschläge g g begrenzt ist, die Kuppelung selbst je nach Bedürfniss verkürzt oder verlängert werden.

Um die Kuppelung, wie in Fig. 3 und 4, auch als Nothkuppelung verwendeu zu können, sind die beiden Laschen derselben h h soweit voneinander gestellt, dass der Bügel der anderen bereits eingehängten Kuppelung hindurchgeschoben und in den freien Haken eingehängt werden kann. Zur Bewerkstelligung dieses Durchschiebens ist an dem Winkel w mittelst Charnier der zweiarmige Mitnehmer C derart beweglich angebracht, dass beim Erfassen der Kuppelung an dem Mitnehmer der vordere Bügel durch die beiden Arme i i bis zu einem bestimmten durch zwei Anschläge begrenzten Maasse gehoben wird.

Znm Erfassen der Kuppelung dieneu schliesslich die in den Fig. 1—4 mit D und D_1 bezeichneten Angriffspunkte, die je nach Bedürfniss in Form einer Oese, eines Hakens oder einer Krücke sowohl an dem Sperrkegel B, wie auch an der Schiene A angebracht sind.

Um alle Manipulationen mit der Kuppelung ausserhalb der Buffer, also gefahrlos, und von jeder Seite und in jeder Stellung des Wagens vornehmen zu können, wird eine aus genügend zähem Holze hergestellte Stange mit hakenartigem Ende, Fig. 7, benützt, so dass damit die Kuppelung an dem Angriffspunkte D erfast, beim Stützen der Stange auf einen Buffer leicht gehoben, nach links oder rechts dirigirt, ein- oder ausgehängt, sowie schliesslich nach erfolgter Stellung des Armes c der Sperrkegel so lange hin- und herbewegt werden kann, bis die Kuppelung genügend verkürzt oder verlängert erscheint (Fig. 8).

Soll, wie in Fig. 3 und 4 dargestellt ist, auch die zweite Kuppelung eingehängt werden, so wird dieselbe, nachdem sie vorerst gleichfalls mit der Stange ausreichend verlängert worden ist — welches Verlängern oder Verkürzen übrigens gleich leicht bewerkstelligt werden kann, ob die Kuppelung bereits eingehängt ist, oder frei herabhängt — an der Krücke D_1 erfasst und gehoben, wodurch der vordere Bügel in Folge des vorhin beschriebenen Mitnehmers C in eine solche Stellung kommt, dass er zwischen die Laschen der bereits eingehängten Kuppelung durchgeschoben und eingehängt werden kann.

Alle die vorgenannten Manipulationen mit der Stange sind auch beim Zusammentreffen der Wagen bei Nacht eben so gut wie bei Tage ohne grosse Uebung zu bewerkstelligen.

Schliesslich sei noch die in Fig. 3 und 4 mit F bezeichnete Versicherung der Zughakenstange erwähnt, die eine Trennung des Zuges auch noch für jene Fälle verhüten soll, wenn, wie dies häufig vorkommt, die Zugstange reisst. Diese Versicherung besteht in einem hinter dem Brusthaume des Fahrzeuges in die Zugstange eingesetzten Keile k, der bei dem davor befindlichen elastischen Mittel 1 (Gummi oder Feder) sammt Platte m noch das erforderliche Spiel des Zughakens gestattet, aber ein Herausreissen desselben aus dem Brusthaume verhindert.

Anweisnug für den Gebrauch.

Bei der Anwendung der hier erläuterten Modificatiou, ob nun dieselbe an bereits vorhandenen oder an neu herzustellenden Kupplungen angebracht wird, ist für die Zwecke des leichten Gebrauches der Kuppelung, wofür übrigens sowohl in den technischen Vereinbarungen wie in der Zeichnung das Erforderliche vorgesehen ist, noch das Nachfolgende besonders zu beachten.

Es ist selbstverständlich, dass die Kuppelung, wenn sie leicht und ohne Anstand soll gehandhabt werden können, auch in gutem Stande erhalten, namentlich aber von vornherein entsprechend sorgfältig hergestellt sein muss. Hauptsächlich ist die leichte Beweglichkeit derselben eiu sehr nothwendiges und nicht schwer zu erreichendes Erforderniss.

Es ist zu diesem Zwecke zunächst erforderlich, dass die Laschenaugen beim Zughaken entsprechend abgerundet und ge-

nügend weit voneinander angeordnet sind. Der Kuppelbolzen, dessen Durchmesser das normale Maass von 45^{mm} haben soll, kann in den Laschenaugen fest eingepasst sein, muss aber im Zughaken ein ausreichendes Spiel haben, zu welchem Ende das Bolzenloch des Zughakens angemessen auszurunden ist. Ferner muss die Entfernung der beiden Laschen voneinander die normale (78^{mm}) sein, und im Falle die Kuppelung auch als Nothkuppelung dienen soll, mindestens 145^{mm} messen.

Der vordere Bügel soll an der Krümmung einen Durchmesser von 33^{mm} haben, und sollen dessen Augenlöcher zur Erhöhung der Beweglichkeit auf den Mutterzapfen, deren Durchmesser nicht unter dem normalen Maasse von 35^{mm} zu wählen ist, genügend weit sein und auch hinreichendes seitliches Spiel haben.

Es empfiehlt sich ferner, die obere Zughakenspitze nach den neuen technischen Vereinbarungen herzustellen, wodurch das Ein- und Aushängen der Kuppelung wesentlich erleichtert wird.

In Betreff der zu verwendenden Stange ist schliesslich noch hervorzuheben, dass hierzu ein geeignetes, genügend zähes Holz zu wählen ist, wozu sich namentlich oberösterreichisches Eschenholz, sowie Hickoryholz empfiehlt.

Vortheile.

Die Vortheile, welche aus der Anwendung der vorgedachten modificirten Kuppelung gegenüber der jetzt gebräuchlichen erwachsen, sind:

1. Vollständige Gefahrlosigkeit bei allen Manipulationen des Verkuppelns, indem ein Eintreten zwischen die Buffer nicht nothwendig ist.

2. Das Verkuppeln der Fahrzeuge kann bei Tag und bei Nacht rasch und sicherer von anssen als beim Zwischentreten vorgenommen werden.

3. Es ist vollständig beseitigt, dass die Abstände der beiden Muttern von der Mitte der Spindel ungleich abstehen und die Kuppelung in Unregelmässigkeit geräth, wodurch manche Beschädigungen verhütet werden, die dieser Umstand beim gegenwärtigen Bestande der Kuppelung herbeiführt.

4. Die Beschädigungen durch Zerreissen der Kuppelung sind auf ein Minimum reducirt, weil sie leicht von anssen gespannt werden kann, und deshalb nicht mehr so häufig lose bleiben wird, wie gegenwärtig, wo das Spannen mit Mühe und Gefahr verbunden ist.

5. Die Kuppelung kann auch direct, ohne Gebrauch der Stange, mit der Hand verlängert oder verkürzt werden.

6. Die gleichzeitige Verwendbarkeit als Notbkuppelung für zwei bereits verkuppelte Wagen, wodurch die Nothketten überflüssig werden und alle damit zusammenhängenden Nachtheile beseitigt erscheinen.

7. An den Wagen selbst werden keine neuen Bestandtheile angebracht.

8. Die Modification der Kuppelung kann an bestehenden Kuppelungen leicht und schnell angebracht werden, ohne dass die Wagen dem regelmässigen Betriebe entzogen werden müssen.

9. Die einzelnen Theile der Modification unterliegen keiner Reparatur, indem sie beim Zuge nach keiner Richtung hin in Ansprnch genommen sind.

10. Sowohl die Herstellungs- wie die Erhaltungskosten sind verhältnissmässig gering.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhofsanlagen.

Das neue Empfangsgebäude auf dem Bahnhofe Berlin der Berlin-Stettiner Bahn.

Die im Sommer 1842 eröffnete Berlin-Stettiner Eisenbahn, die in der Reihe der von Berlin ausgehenden Bahnen dem Alter nach die 3. Stelle einnimmt, ist neben der noch um 1 Jahr ältern Berlin-Anhalter Eisenbahn diejenige gewesen, welche sich der Anforderung, hier ein den Bedürfnissen der Gegenwart und der Bedeutung der Bahn entsprechendes Empfangsgebäude zu errichten, am längsten entzogen hat. Erst nachdem die Reconstruction ihrer übrigen Bauwerke unter der energischen Hand ihres technischen Directors, Hrn. Geh. Reg.-Rath Stein, nahezu abgeschlossen war, ist die Gesellschaft auch an diesse, mittlerweile immer dringender gewordene Aufgabe herangetreten, hat dieselbe alsdann aber auch in schneller Bauführung zur Lösung gebracht. Das im September 1874 begonnene Gebäude ist nahezu vollendet und wird noch im Laufe dieses Winters dem Betriebe übergeben werden.

Im Gegensatz zu den übrigen ältern Bahnen Berlins, welche ihre neuen Empfangsgebäude an Stelle der vorhandenen aufführen und daher für die Dauer des Baues provisorische Anlagen schaffen mnssten, befand sich die Berlin-Stettiner Bahn in der günstigen Lage, auf ihrem Bahnhofe so viel Raum zu besitzen, dass der Neuban neben dem ältern Gebäude errichtet und somit der Betrieb in letzterem aufrecht erhalten werden konnte. Bis auf die Halle und den vorderen Flügel (in welchem sich Post- und Gepäck-Ausgabe befinden) soll dieses auch künftig erhalten und zu Dienstwohnungen für die Beamten der Bahn ausgebaut werden.

Das neue Empfangsgebäude, welches seine Stirnfront der Invalidenstrasse zukehrt, ist etwas nach Osten, bis in die Mitte des Bahnhofs verschoben und liegt annähernd in der Axe einer neuen Strasse, die gegenwärtig (auf dem Terrain der ehemaligen Actiengesellschaft für Fabrication von Eisenbahn-Bedarf) zwischen Tieck- und Invalidenstrasse durchgebrochen und später jedenfalls die Hauptzufahrt für den Bahnhof bilden wird. Dasselbe bedeckt bei 164^{m},90 grösster Länge und 75^{m},23 grösster Breite eine Grundfläche von rot. 11,000$^{\square m}$. Die Grund-Disposition, eine 5gleisige, nach vorn durch einen Kopfbau geschlossene Halle mit 2 niedrigen Seitenschiffen, welche links die Räume für die Ankunft, rechts die Räume für die Abfahrt enthalten, ist der-

jenigen der meisten neuern Kopfstationen verwandt. Gegen die bezüglichen Empfangs-Gebäude der übrigen Berliner Bahnhöfe zeigt der Neubau der Berlin-Stettiner Bahn jedoch den wesentlichen Unterschied, dass das Vestibül für die Abfahrt nicht auf die entsprechende Seite verlegt, sondern ein Kopfbau, und zwar in derselben Breite und Höhe wie die Halle, angeordnet ist, so dass es lediglich eine Fortsetzung derselben bildet. Hierdurch war die Möglichkeit eines organischen Anfbaues, bei dem der Kern und das Hauptelement der Anlage, die Halle in ihrer characteristischen Form auch in der Façade zur vollen Geltung kommen konnte, gegeben.

Das Vestibül ist 37^m,66 breit und 29^m,34 tief, übertrifft also mit seiner Grundfläche von $1100^{\square m}$ noch die Grösse des Concertsaales der Flora. Gerade über dem mit einem leichten eisernen Vorbau versehenen Eingang befindet sich der Tisch für die Gepäck-Annahme, der in einzelnen Theilen zusammengeklappt werden kann, um bei grossem Menschenandrang, wie er bei den Extrazügen der Sommer-Sonntage gewöhnlich ist, eine dritte Passage nach bezw. aus der Halle zu gestatten. Die Gepäck-Expedition und eine Billet-Ausgabe liegen an der linken Seitenwand; 2 weitere Billet-Ausgaben an der Frontwand neben dem Eingange und eine 4. an der rechten Seitenwand, so dass erforderlichen Falls an 8 Schaltern Billets verkauft werden können. — Aus dem grossen Haupt-Vestibül führt auf der Abfahrt-Seite ein breiter Mittel-Zugang in ein Neben-Vestibül, von dem, längs der Aussenfront, ein 4^m,35 breiter Corridor sich abzweigt. Der von beiden Vestibülen aus zugängliche, 10^m,28 tiefe, 46^m,76 lange Wartesaal III. und IV. Cl. ($430^{\square m}$) liegt zur Seite dieses Corridors, während derselbe auf den durch die ganze Tiefe des Flügels (15^m,20) reichenden, 25^m,87 breiten Wartesaal II. Cl. ($395^{\square m}$), der zugleich die Hauptrestauration bildet, mündet. An diesen schliesst sich in derselben Tiefe ein Saal von 16^m,87 Br. ($165^{\square m}$) an, der durch eine niedrige Holzwand zu einem Damenzimmer und dem Wartesaal I. Cl. abgetheilt ist. Beide sind einerseits von dem Wartesaal II. Cl., andererseits von einem zweiten seitlichen Vestibül zugänglich, das zugleich für den weiter folgenden ebenfalls $165^{\square m}$ enthaltenden Wartesaal des Hofes (Kaisersaal) bestimmt ist. Den Schluss der Räume auf der Abfahrt-Seite bilden das Telegraphenbüreau und einige andere Diensträume. — Auf der Ankunft-Seite, die keinen Corridor enthält und daher in ihrem Hauptheile nur 9^m,23 l. tief ist, liegt in der Mitte ein Vestibül von 14^m,52 Br. ($135^{\square m}$), daneben einerseits die Gepäck-Ausgabe, 18^m,37 hr. ($170^{\square m}$), und ein Wartesaal 22^m,12 hr. ($204^{\square m}$), hinter diesem, entsprechend der Abfahrt-Seite, ein zweites kleineres Vestibül und ein Wartesaal für den Hof. Die vordere Partie dieses Seitenflügels enthält die grösseren Diensträume (Casse, Betriebs-Büreau, Conferenz-Zimmer), die hintere Partie die Localitäten der Post und weitere Diensträume. — Retiraden sind auf der Abfahrt-Seite am Neben-Vestibül und am Corridor zwischen den beiden grossen Wartesälen, ausserdem an den äusseren Enden beider Seitenperrons der Halle angeordnet. — Die letztere übertrifft an lichter Weite (37^m,66) die Hallen des Niederschlesisch-Märkischen und des Ostbahnhofes noch um 0^m,16, steht aber an Länge (129^m) und demzufolge an Grundfläche ($4858^{\square m}$) gegen die sämmtlichen neueren Bahnhöfe Berlins zurück. Die beiden Seitenperrons sind 7^m,50 breit, der für Extrazüge bestimmte Mittelperron hat eine Breite von 4^m,60 erhalten. —

Im Aufbau der Halle beträgt die Höhe von Schienen-Oberkante bis zum Auflager der Binder 18^m,15, bis zum Scheitel derselben 26^m,16. Die Binder, welche in Achsen von 7^m,50 liegen, sind bei einer Stützweite von 39^m als Kunstenträger mit vollen Wandungen construirt und nach Art der Parabel-Linie mit $^1/_5$ Pfeilhöhe gekrümmt; Charniere sind sowohl im Scheitel, wie an den Auflagern angeordnet, welche durch 65^{mm} starke Zuganker von Bessemer-Stahl mit einander verspannt werden. Der Längenverband besteht aus 17 Pfetten, die als Gitterträger construirt sind. In der Mitte des Daches ist auf etwa $^1/_4$ der Breite desselben eine Laterne angeordnet; die übrige Fläche ist mit Wellblech (No. 2 b der Dillinger Hütte, p. $^{\square m}$ 9 Kilogr. schwer) eingedeckt. An der Einfahrtseite ist unter dem äussersten Binder eine aus Eisen und Glas construirte Abschlusswand ausgeführt, die durch horizontale Facbwerkträger versteift, bis auf 3^m,2 unter die Linie des horizontalen Zuganker binabreicht. In derselben Weise, wie die Halle, ist das Vestibül überdacht, nur dass die beiden Binder desselben in Achsen von 9^m,10 liegen, die Pfetten als Blechträger construirt sind und die Laterne fehlt. Das Gesammt-Eisengewicht der Dachconstruction, ausschliesslich der Wellblech-Deckung, jedoch einschliesslich der 660 Centner schweren Abschlusswand beträgt, 8400 Centner = 420 Tonnen, sodass sich pro $^{\square m}$ ein Gewicht von 67,3 Kilogr. und ohne die Abschlusswand ein Gewicht von 61,6 Kilogr. ergiebt. —

Die Wände der Halle und des Vestibüls sind im Backsteinbau von gelben Greppiner Verblendsteinen ausgeführt. Die beiden Giebelwände des letztern sind mit 3 colossalen Rundbogen-Oeffnungen durchbrochen, die in 3facher Vertical- und doppelter Horizontal-Theilung unten Thüren, darüber 7 gekuppelte Rundbogenfenster, oben grosse Halbkreisfenster enthalten. Die Längswände sind durch breite Vorlagen, die bis unter die Binder reichen, gegliedert. Die Zwischenfelder zeigen oben 3 gekuppelte Rundbogenfenster, in der Mitte einen Fries mit den Wappen der von der Bahn berührten Städte, unten (in der Höhe der Seitenräume) 2 Flachbogenöffnungen, die horizontal getheilt, oben kleine gekuppelte Fenster mit eiserner Mittelsäule, unten entsprechende Fenster bezw. Thüren enthalten. Im Dachwerk ist eine Belebung durch Farbe versucht, indem die Eisentheile einen grünlich-braunen, die Wellblechfelder einen weissen Anstrich mit rothen Umrahmungs-Linien erhalten haben.

Die Räume der mit Dachpappe eingedeckten Seitenflügel, welche im mittleren Theile etwa 8^m i. L. hoch, in den Eckbauten jedoch zweigeschossig ausgebildet sind, zeigen in den hervorragenderen Räumen durchweg echte Holzdecken, die auf Hängewerksträgern ruhen; ihre Ausstattung, die erst zum geringen Theile beendet ist, wird in einfacher Weise unter Verwendung ornster und ruhiger Farbetöne durchgeführt. Die Erwärmung der Räume erfolgt durch Heisswasser- bezw. Heisswasser-Luftheizung.

Im Aeussern tritt der von dem grossen Vestibül und der Halle gebildete Mittelraum einheitlich und dominirend hervor. An den vier Enden desselben sind 3seitige Treppenthürme vorgelegt, die mit einer offenen Halle endigend, im Hauptgesims

bis zu 28m,5 sich erheben. In derselben Höhe liegt die Attika der südlichen Stirnfront, die mit einem flachbogigen Giebel geschlossen und entsprechend der vorheschriebenen inneren Architectur gegliedert ist. Dieselbe Uebereinstimmung des Innern der Halle mit dem Aensseren findet sich auch an den Längsfronten, die mit einfachen Attiken, in welchen die Vorlagen sich auflösen, bekrönt sind; in den Zwischenfeldern der Seitenflügel ist durchweg die 2geschossige Eintheilung durchgeführt, so dass jedes derselben 2 gekuppelte Rundbogenfenster-Paare mit eiserner Zwischensäule innerhalb einer flachbogigen geschlossenen Umrahmung enthält. — Die Thürme, der Sockel, die Pfeilervorlagen und die grossen Bögen des Aeussercn sind mit Quadern aus Rüdersdorfer Kalkstein, der hier — von den Banten in Rüdersdorf selbst abgesehen — znm ersten Male eine umfangreiche Verwendung als Werkstein gefunden hat, bekleidet, die Gesimse etc. theils aus braunschweigischem, theils aus sächsischem Sandstein gefertigt; die glatten Flächen sind mit dunkelrothen Ziegeln aus den Siegesdorfer Werken verhiendet.

Die Kosten des Baues sind ungewöhnlich niedrig; sie werden wenig mehr als 2 Millionen Mark betragen, wovon etwa der 4. Theil anf die Kosten des Daches incl. Eindeckung bezw. Vergiasnng des Oberlichts entfällt. Während sonach anf das □m der gesammten Grundfläche etwa 180 Mk. kommen, stellen sich die Kosten des Daches allein auf etwa 39,42 Mk. pro □m der Horizontal-Projection desselben.

Die obere Leitung der Ausführung hat Herr Geh. Regierungsrath Stein in Stettin, von dem auch die Grundlagen des Entwurfes herrühren, in der Hand gehabt. Als ausführende Techniker haben die Banmeister Hrn. Busse I. (Betriebs-Inspector in Berlin) und Bruhn fungirt, denen die Banführer Hrn. Böttger, Verworn und Thömer zur Seite standen. (Deutsche Bauzeitung 1876, Nr. 83.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Notizen über gusseiserne Eisenbahnräder.

Mitgetheilt von Ingenieur Dr. Röhrig.

Die Fabrication von Hartgussrädern für Eisenbahnwagen bildet einen höchst wichtigen Industriezweig der Vereinigten Staaten in Amerika, indem anf den dortigen 75,000 Meilen Eisenhahn, für Personen- und Güterwagen, keine andere Sorte Räder in irgend einer erhoblichen Ausdehnung verwandt wird. Eine grosse Zahl Giessereien von verschiedener Ausdehnung ist in Amerika auf diese Fabrikation eingerichtet, und zwar produciren die kleinsten etwa 40 Räder täglich, die grössten dagegen bis zu 450 Stück; und die Fabrication hat gegenwärtig eine solche Vollkommenheit erlangt, dass nur noch selten ein Hartgussrad im Gebrauche zerbricht, während allerdings in früherer Zeit Unglücksfälle nicht selten auf den amerikanischen Bahnen durch das Brechen jener gusseisernen Räder verursacht wurden.

Eine der neueren wichtigsten Verbesserungen in dieser Fabrikation ist diejenige von Mr. Hamilton, welche darin besteht, dass dem Roheisen heim Schmelzen ein gewisses Verhältniss Stahl (vielfach die rauhen Enden der Bessemerschienen) zugesetzt wird. Diese Metallmischung hat die Eigenschaft besser abzuschrecken und verleiht den Gusstücken ausserdem eine grössere Festigkeit; sie gestattet ferner die Anwendung von billigerem Holzkohleneisen von geringer Festigkeit und selbst von Coke- und Anthracit-Roheisen anstatt des Holzkohleneisens.

Nach Angabe der Railroad Gazette laufen gegenwärtig in den Vereinigten Staaten mehr als 400,000 durch den Hamilton Process hergestellte Räder und trotz der allgemeinen Geschäftsniederlage wurden znr Zeit der Eröffnung der Ausstellung in Philadelphia täglich 420 solcher Räder angefertigt. Die Pennsylvanian-Eisenbahn hat deren mehr als 70,000 Stück in Benutzung, sowohl unter Personen- und Güterwagen als auch unter Locomotiven und Tenders, und keinen Unglücksfall irgend welcher Art dadurch erlitten; die grösste dort erlangte Meilenzahl dieser Räder hat 178,000 betragen. Die durchschnittliche Daner eines Hartgussrads bester Qualität wird für Personenwagen zu 50,000 Meilen angegeben und diejenige für Güterwagen zu 100,000 Meilen.

Räder aus einer 8% Stahl und 23% Anthracit- und Coke-Roheisen enthaltenden Mischung haben eine durchschnittliche Meilenzahl von 57,000 ergeben.

Die Kosten einer Mischung, welche von der der Pennsylvanian-Eisenhahn gehörenden Giesserei zu Altorne vielfach zu Räderguss verwandt wird, sind die folgenden:

10% Stahl	à 30 Doll.		3.00
35% Anthracit-Roheisen	à 25	«	6.25
10% alte Räder	à 20	«	2.00
55% Holzkohleneisen, verschiedene Sorten	à 35	«	19.25
	pro Tonne . .		30.50

Ueber die durch diesen Process veranlasste Festigkeitszunahme sind zahlreiche Versuche angestellt. Nachstehende Metallmischung ergab das folgende Resultat:

Stahlschienen	8%,	Festigkeit unbekannt,		
Holzkohleneisen	23%,	«	15,000 Pfd.	per Quadratzoll.
«	10%,	«	20,000 «	« «
«	4%,	«	12,000 «	« «
Anthracit-Roheisen	20%,	«	14,000 «	« «
Alte Räder	35%,	«	unbekannt.	

Die aus dieser Mischnng gegossenen Stäbe besassen eine durchschnittliche Festigkeit von 23,400 Pfd. und als Maximum die Festigkeit von 26,500 Pfd.

Verschiedene Sorten Roheisen erhielten durch Stahlzusatz folgende Festigkeitszunahmen:

		Pfd.		Stahl.	Pfd.
Holzkohleneisen,	Festigkeit	20,708	mit	15%	25,345
«	«	21,922	«	22%	27,930
«	«	25,474	«	22%	29,054
Schottisches Roheisen	«	18,786	«	25%	22,327

Die nachstehende Liste zeigt ferner den Einfluss des Stahlzusatzes auf die Festigkeit und die Abschreckung der Gusstücke:

Mischung.		Festigkeit per Quadratzoll.	Tiefe der Abschreckung in Zollen.
Anthracit-Roheisen.	Stahl.		
100	0	15,167	$^1/_{16}$—$^1/_8$
90	10	16,267	$^1/_8$—$^3/_8$
85	15	17,933	$^3/_8$—$^5/_8$
80	20	20,783	$^5/_8$—$^6/_4$

In der Giesserei von A. Whitney & Sons in Philadelphia werden zum Räderguss die genannten Stahlabfälle und 12—20 verschiedene Sorten Holzkohleneisen bester Qualität in variirendem Verhältniss verwandt. Die Mischungsverhältnisse verändern sich sehr häufig und zwar je nach der wechselnden Qualität der Eisensorten; es werden deshalb täglich Versuche angestellt, um die Beschickung für den nächstfolgenden Tag zu bestimmen. Die Mischung wird in Cupolaöfen von 4 Fuss 6 Zoll Durchmesser geschmolzen. Ein Arbeiter giesst täglich im Durchschnitt 10 Räder.

Der abzuschreckende Radkranz zieht sich durch die Berührung mit den Coquillen zusammen; kurze Zeit darauf wird der Formkasten abgenommen, der Sand abgeklopft und das rothglühende Rad in einen geschlossenen Raum gebracht, nm daselbst nach und nach abzukühlen. Dieses allmählige Abkühlen bedingt die Haltbarkeit der Räder. Rasches Abkühlen in offener Luft erzeugt starke innere Spannung und dadnrch häufig ein plötzliches, heftiges Zerspringen der Gusssttcke.

Die Abkühlungsräume oder Oefen der genannten Giesserei liegen an einem Ende des Gebäudes nnterhalb des Fussbodens, der Art, dass der obere Theil derselben sich in einem Niveau mit dem Boden der Giesserei befindet. Ein solcher Ofen besteht aus einem $^1/_8$" dicken Blechcylinder von ungefähr 66 Zoll Durchmesser, welcher im Innern mit Backsteinen ausgekleidet ist, und hat genügende Tiefe, um 18 Räder nebst gusseisernen Zwischenlagern aufnehmen zu können. Der nntere Theil von 8 solchen Cylindern mündet in einer grossen rechtwinklichen aus feuerfesten Steinen hergestellten Kammer, und jeder Cylinder ruht in der Kammer auf einem runden gemanerten Fnndamente, welches zugleich die Unterlage für die in den Cylindern befindlichen Räder bildet.

Die Whitney'sche Giesserei hat 6 soleher Ofensysteme, also in Summa 48 Abkühlungs-Cylinder, welche in Reihen nebeneinander gebaut sind. Allemal drei dieser Systeme sind mit einem Ofen dnrch eine längs dnrch die Kammer laufende durchlöcherte Röhre verbunden, welche die in diesem Ofen erzeugte Wärme in die nnten offenen Abkühlungs-Cylinder führt; der obere Theil der Cylinder steht mit Zügen in Verbindnng, nm die heissen Gase in einen Schornstein zu leiten.

Obgleich nun zu diesem Heizen nur ein geringes Quantnm Brennmaterial verbraucht wird (in der Whitney'schen Giesserei nicht mehr als $^1/_4$ Tonne Kohlen für eine ganze Tagesproduction), so wird doch hierdurch das so nachtheilige plötzliche Abkühlen verhindert, dagegen eine ganz allmählige Abkühlung herbeigeführt, welche nach Verlanf von 3 Tagen vollendet ist.

Die abgekühlten Räder werden nach dem Putzen mit schweren und leichten Hämmern auf ihre Festigkeit probirt. Die schweren Hammerschläge bringen alle in den Rädern vorhandenen Fehler zu Tage, nnd alle fehlerhaften Räder werden zerbrochen. Der erfolgende Ausschuss beträgt im Durchschnitt 10%, ist aber oft viel grösser.

Um die Qualität der Räder stets auf der erforderlichen Höhe zu halten, wird täglich eine Anzahl Proberäder gegossen und zerbrochen, nm hierdnrch deren Eigenschaften, die Grösse nnd Natur der Abschreckung nnd andere bezügliche Punkte genau zu erforschen. Ueber diese Untersnchungen wird ein Protocoll geführt, nnd nur jene der Probe entsprechenden Räder von genügender Qualität werden an die Eisenbahn-Verwaltungen abgegeben, dagegen niebt zuverlässige und tadellose Räder zerbrochen.

Die branchbaren Räder werden danach ausgebohrt, um auf die zugehörige Achse zu passen. Für diesen Zweck wird dem 7 Zoll langen Achsloch des Rades etwa $^3/_8$ Zoll Metall entnommen. Eine Bohrmaschine vermag pro Tag von 10 Stunden 80 Räder zu bohren.

Das Anfziehen der Räder auf die Achse geschieht mittelst einer hydranlischen Schraubenpresse mit einem Druck von 42 Tonnen.

(Ans Engineering nnd Railroad Gazette).

Die Locomotiven auf der Ausstellung in Philadelphia.

(Fortsetzung von p. 40 in Heft 1.)

Aus der im vorigen Hefte gegebenen tabellarischen Uebersicht der in Philadelphia ausgestellten Locomotiven geht schon hervor, dass diese Ausstellnngs-Abtheilung eine specifisch amerikanische war, indem nnter jenen Locomotiven nnr eine einzige ausländische, nnd zwar eine schwedische Maschine, sich befand. Indem ferner auf den früheren internationalen Ausstellungen — London 1862, Wien 1873 — die amerikanischen Locomotiven ganz fehlten, auf der Pariser Ausstellung in 1867 aber nur eine amerikanische Locomotive vorgeführt war, so dürfte die Ausstellnng in Philadelphia für die deutschen Locomotiv-Fabrikanten nnd -Ingenieure ein um so grösseres Interesse haben, da sie Gelegenheit giebt, die amerikanischen Locomotiv-Constructionen zu studiren und kennen zn lernen.

In mehrfacher Beziehung ist es zu bedauern, dass nicht auch Locomotiven von Europa jenen amerikanischen auf der Ausstellung an die Seite gestellt sind; indess, abgesehen von der schwedischen Ausnahme, scheinen alle europäischen Locomotiv-Fabrikanten von der Ansicht ausgegangen zu sein, dass die Beschickung der amerikanischen Ausstellung für sie nicht lohnend sei.

Letzteres war, ohne Zweifel, auch der Grnnd, aus dem die amerikanischen Locomotiv-Fabriken auf den europäischen internationalen Ausstellnngen nicht vertreten waren. Und dieselbe Veranlassnng ist vermuthlich auch für viele europäische, namentlich deutsche Fabriken anderer Gegenstände bestimmend gewesen, ihre Erzeugnisse nicht nach Philadelphia zn senden.

In Anbetracht der gegenwärtigen, ausserordentlich nngünstigen Handels-Conjnctnren kann man das jenen Fabriken wohl um so weniger verargen.

Die sogenannten Weltausstellungen haben sich dnrch ihre zn häufige Wiederkehr überlebt; sie können dadurch ihren nr-

sprünglichen Zweck nicht mehr erfüllen und sind gegenwärtig zu blossen Handelsmärkten — man darf wohl sagen — herabgesunken.

Schon wieder steht eine neue Weltausstellung in naher Aussicht. Frankreich beabsichtigt in 1878 eine solche Ausstellung in Paris zu eröffnen, in noch grösserem Maassstab als die in 1867 ausgeführt war. Die Gesammt-Unkosten der letzteren Ausstellung betrugen £ 920,000, diejenigen der Ausstellung in 1878 dagegen sind, dem grösseren Umfange entsprechend, zu £ 1,412,500 veranschlagt. Ausser Verfolgung von Handelszwecken ist der leitende Gedanke in Frankreich, bei Projectirung dieser neuen Ausstellung wohl der gewesen, dem französischen Nationaigefühl zu schmeicheln und Trinmphe auf dem Felde der Industrie anzustreben, wozu ja eine Ausstellung im eigenen Lande die beste Gelegenheit giebt, da auswärtige Fahrikanten ihre Producte dort nicht ausstellen werden, wenn sich nicht zugleich ein Verkaufsgeschäft damit verhinden lässt.

Die ungleichen Zollsätze in verschiedenen Staaten für dieselben Gegenstände aber verhindert ein Kämpfen der betreffenden Industriezweige mit gleichen Waffen. Und auch aus diesem Grunde wird die Beschickung der jetzigen Weltausstellungen keine allgemeine und vollständige, sondern nur eine mehr oder weniger mangelhafte sein, und bleiben deshalb die Schlüsse, welche von den Ausstellungen auf den Industriezustand der verschiedenen Länder gezogen werden, immer mehr oder weniger problematisch. Auch genügt das Studium selbst einer vollkommenen Ausstellung nicht, um ein ganz richtiges Urtheil über die Industrie der verschiedenen Länder darauf zu gründen, dazu gehört vielmehr ausserdem ein eingehendes Studium der betreffenden Werkstätten. —

Wegen der mangelhaften oder richtiger fast fehlenden Vertretnng der auswärtigen Locomotiv-Fahriken muss sich deshalb die folgende Beschreihung und Characterisirung fast ausschliesslich auf die amerikanischen Locomotiven beschränken.

Die auf Taf. B mitgetheilten Diagramme der Maschinen sind sämmtlich nach dem gleichen Maassstah gezeichnet und geben daher nicht allein eine klare Anschauung der allgemeinen Arrangements der Maschinen, sondern sie zeigen auch deren relative Grösse.

Bei Prüfung jener Diagramme fallen zunächst die beweglichen Vordergestelle als besondere Eigenthümlichkeit der amerikanischen Locomotiven anf. Mit Ausnahme von drei vierrädrigen Tender-Locomotiven sind die angesteliten amerikanischen Maschinen sämmtlich mit solchen Vordergestellen gebaut; die schwedische Locomotive hat kein Vordergestell und ist mit radialen Achsbüchsen versehen.

Von jenen in der Tahelle verzeichneten achtzehn Locomotiven sind acht für die Spnrweite von 3 Fuss bis 3 Fuss 6 Zoll eingerichtet; eine dieser schmalspurigen Maschinen ist nach System Fairlie construirt und von Mr. W. Mason in Taunton gebaut, welcher ausserdem eine grosse Anzahl Locomotiven dieser Gattung für den Gebrauch anf Bahnen der Vereinigten Staaten gellefert hat.

Diese bekannten, mit Drehgestellen versehenen Fairlie-Maschinen, welche, mit Ausnahme der deutschen Bahnen, fast anf allen Elsenbahnen der Erde Eingang und Anerkennung gefunden haben, verdienen die grösste Beachtung.

Einige Berichte über die Leistnngen dieser Maschinen sind in den Jahrgängen 1868—74 dieser Zeitschrift mitgetheilt.

Neuerdings sind folgende zwei jene Locomotiven besprechende Brochüren erschienen:

«Practical evidence of the working of the Fairlie Engine. Illustrated. The Fairlie Engine and Rollingstock Company, Palace chambers, Victoria Street, Westminster, London 1876» und «A comparison between the Fairlie and the ordinary engines, and the refntation of the oft-repeated assertion that a Fairlie Engine is only two engines cupled together. London, July 1876.»

Diese Brochüren sind von dem Constructeur jener Locomotiven, Mr. Robert F. Fairlie, geschrieben nnd wir empfehlen dieselben zur nähern Information über die in der That anerkennungswerthen Leistungen jener Doppelmaschinen.

Die Erfahrungsresnltate dieser Maschinen haben Herrn Ingenieur Brunner in Bern veranlasst, die Anwendung der Gebirgs-Locomotiven von Fairlie auf der Gotthardbahn dem Bundesrathe der schweizerischen Eidgenossenschaft zu empfehlen nnd zwar mit Hinweis anf die Thatsache, dass es im jetzigen Stadium der Locomotiv-Baukunst möglich ist, doppelt so starke Steigungen nnd doppelt so scharfe Curven, als der internationale Gotthardbahn-Vertrag voraussieht, mittelst Adhäsions-Maschinen öconomisch zu betreiben.

Herr Brunner hält dafür, dass bei Verwendung der Fairlie oder ähnlich organisirter Doppel-Locomotiven am Gotthard, zum Behufe einer Herabminderung der Baukosten, auch die Bergbahn, mit Ausnahme der steilsten Tunnelzufahrts-Rampen einsprig ausgeführt werden könnte nnd dass der Betrieh in der Weise einznrichten wäre, dass auf den Maximal-Adhäsions-Rampen für die Hebung der schweren Güterzüge zwei Doppel-Locomotiven — eine Maschine ziehend, die andere schiebend — anznwenden sein würden, dass dagegen die Personenzüge mittelst einer einzeinen Doppel-Locomotive über den Berg befördert würde.

Zur näheren Begründung seines Vorschlages hat Herr Brunner die folgende Brochüre vorgelegt:

«(Technische Mittheilungen 3. Heft.) Die Alpen-Locomotive der Zukunft. (Fairlie's System mit symmetrisch articulirten Motorgestellen). Resnltate aus dem Betriebe mit Duplex-Maschinen nach: Practical evidence of the working of the Fairlie Engine, zusammengestellt von A. Brunner, Ingenieur. Einzige autorisirte deutsche Ausgabe. Mit einem Holzschnitt. Zürich 1876. Druck und Verlag von Orell Füssli u. Cie.»

Diese Schrift enthält Angaben über den Betrieb von Adhäsionsbahnen mit ungünstigen Steigungs- und Richtungsverhältnissen, sowie Resnltate betreffend die Verwendung der bis jetzt unerreichten Gebirgs-Locomotive von Fairlie.

Ein Supplement der Brochüre giebt ein Verzeichniss der bis dahin gehanten Adhäsionshahnen mit aussergewöhnlichen Steigungen und Krümmungen, woraus ersichtlich ist, dass die Adhäsions-Locomotive selbst anf einer Steigung von 100‰ noch eine Nutzleistung gewährleistet.

Auch diese interessante Brochüre dürfen wir angelegentlichst empfehlen.

Nach den Mittheilungen derselben findet man die Fairlie-Locomotiven gleichzeitig auf der zweifüssigen Miniaturbahn von Festiniog in Wales und als Schnellzugmaschine auf der grossen Süd- und Westbahn in Irland; ferner dieselbe Maschine, aber kräftiger gebaut, als schwere Güterzugsmaschine auf den Breitspurbahnen Russlands, auf steilen Berglinien in Peru und in Mexico — auf dem europäischen Festlande in Belgien, Frankreich, Portugal, Schweden und Norwegen, während Secundär- und Schmalspurbahnen der verschiedensten Spurweiten und Categorien in allen fünf Erdtheilen vermittelst Fairlie-Maschinen betrieben werden.

Nach dem aufgestellten Verzeichniss wurden im März v. J. folgende Bahnen mit Fairlie-Maschinen betrieben:

Grossbritanien. (Festiniog-Bahn, Wales. — North-Wales Schmalspur-Bahnen, Wales. — Burry Port und Gwendreath-Bahn, Wales. — Ost- und West-Verbindungsbahn, England. — Grosse Süd- und Westbahn, Irland.)

Russland. (Kaiserl. Livny Schmalspurbahn. Tamboff-Saratoff-Bahn, Astrachan. — Poti- und Tiflis-Bahn, Kaukasien.)

Schweden. (Nassjö- und Oscarschamn-Bahn. — Hallsberg-Motella-Bahn.)

Norwegen. (Norwegische Staatsbahnen.)

Belgien. (Grand Luxembourg-Bahn.)

Frankreich. (La Vendée-Bahn.)

Portugal. (Porto à Povoa de Varzim-Bahn.)

Neu-Seeland. (Dunedin- und Port Chalmers-Bahn. — Kaipara-Bahn. — Wellington- und Masterton-Bahn. — Tokomairiro- und Lawrence-Bahn. — Provinz Otago Staatsbahnen.)

Canada. (Glasgow- und Cap Breton-Bahn. — Toronto-, Grey- und Bruce-Bahn. — Toronto- und Nippissing-Bahn. — Credit-Thal-Bahn. — Victoria-Bahn. — Neue Braunschweig-Bahn.)

Cap der guten Hoffnung. (Cap Staatsbahnen.)

Vereinigte Staaten von Amerika. (Denver- und Rio Grande-Bahn. — American Fork-Bahn. — Howland- und Aspinwall-Bahn. — Calumet- und Hacla-Bergwerksbahn. — Utica-, Ithaca- und Elmira-Bahn. — Toledo-, Wabash- und Westbahn. — Lehigh-Thal-Bahn. — Virginia- und Tennessee-Bahn. — North-Pacific-Bahn.)

Peru. (Iquique-Bahn. — Pisagua-Bahn. — Patillos-Bahn. — Pimontel- und Chiclayo-Bahn. — Chimbote- und Haaraz-Bahn. — Lima- und Oroga-Bahn. — Tarapaca Verbindungsbahn.)

Mexico. (Mexicanische Bahn, Vera-Cruz, Mexico.)

Montevideo. (Nordbahn von Montevideo.)

Brasilien. (Canta-Gallo-Bahn.)

Havanna. (Matanzas-Bahn.)

Venezuela. (Bolivar-Bahn. — Staatsbahnen.)

Man ersieht aus diesem 47 Bahnen enthaltenden Verzeichniss, dass, mit Ausnahme von Deutschland und Oesterreich, fast alle Eisenbahnen besitzende Staaten Anwendung von Fairlie's Locomotiven gemacht haben.

Die Brochüre giebt zugleich eine grosse Anzahl von Erfahrungsresultaten, welche von Maschinenmeistern, Betriebsmännern und Verwaltungen, welche die Fairlie-Maschinen adoptirt haben, mitgetheilt sind und aus denen hervorgeht, dass Fairlie's Locomotiv-System auf beliebiger Spurweite und sowohl auf den Linien des Flachlandes, wie auf Bergbahnen mit ungünstigen Steigungs- und Richtungsverhältnissen mit Oeconomie verwerthet wird.

Da nun aber, trotz jener Erfahrungen, noch heute selbst von einzelnen Fachmännern behauptet wird, dass eine Fairlie-Maschine eigentlich aus zwei zusammengekuppelten Locomotiven bestehe oder doch durch zwei getrennte, mittelst besonderer Kuppelungsorgane verbundener Tenderlocomotiven nicht allein ersetzt werden könne, sondern dadurch auch günstigere Resultate erzielt werden würden, so gehen wir hier das darüber von Fairlie Gesagte aus Brunner's Brochüre:

Die beiden Centra der Drehgestelle sind durch einen besonderen Kuppelungsrahmen — welcher den Dampfkessel sammt den Wasser- und Kohlenbehältern trägt — mit einander verbunden. Beim Durchfahren einer beliebigen Krümmung bildet daher dieser Tragrahmen eine, durch die Centra der Drehgestelle gelegte Sehne des Kreisbogens, während jedes der articulirten Motorgestelle sich so zwischen die Schienenstränge einstellen kann, als ob es unabhängig vom andern allein laufen würde. Es findet also hier der Curvendurchgang genau nach demselben Princip statt, wie bei den langen amerikanischen Wagen mit separaten Rädergruppen.

Um den Einfluss, welchen der erwähnte Kuppelungsrahmen auf den Maschinengang in scharfen Curven ausübt, bestimmen zu können, denke man sich vorerst eine einfache, den Bogen rasch durchfahrende Tenderlocomotive, welche im Beharrungszustande beständig das Bestreben hat, in der Richtung der Tangente an den Kreis gradlinig fortzuschreiten. Wenn nun bei einer gewissen Grösse der Fahrgeschwindigkeit die Centrifugalkraft gleich gross wird wie die durch Adhäsion bedingte Zugkraft der Maschine, so hat letztere die Tendenz, die Curvenbahn mit einer Kraft zu verlassen, deren Richtungslinie — nach dem Parallelogramm der Kräfte — den durch die beiden Seitenkräfte gebildeten Winkel halbirt. Werden aber die Centra zweier solcher Maschinen, wie bei der Fairlie-Duplex-Maschine, mittelst eines Kuppelungsrahmen verbunden und arbeiten ferner zwei Motorengestelle mit gleich grossen Zugkräften, welche zusammen die Zugswiderstände bewältigen, so werden durch den innerhalb der Curve liegenden Verbindungsrahmen beide Motorengestelle beständig vom äussern Schienenstrange abgezogen — eine Erscheinung, auf welcher im Wesentlichen die geringe Curvenreibung und Bandagen-Abnutzung der Fairlie-Maschine beruht.

Herr Fairlie betont ferner, dass der longitudinale Schwerpunkt seiner Maschine in der Duplex-Feuerbüchse liegt, also im Centrum der Maschine oder genau in der Mitte der Sehne, welche Tragrahmen und Generator in einer Curve bilden, und deren Pfeilhöhe gewissermaassen den Sicherheitsmodul während der Curvenfahrt ausdrückt. Dieser Vorgang wird in drastischer Weise durch eine vollständige Kreisbahn illustrirt, in welche der Kuppelungsrahmen als Durchmesser gelegt ist, mit der Feuerbüchse im Mittelpunkt, während die beidseitigen Motorgestelle auf der Kreisperipherie die Centralbewegung ausführen.

Herr Brunner characterisirt die Fairlie-Maschine in dem Résumé seiner Brochüre wie folgt:

«Die Duplex-Maschine kann schlechterdings in den Gesetzen der Centrifugalkraft und Gravitation nichts ändern, allein ihre Curven- und Steigungsfähigkeit — vide Disposition des Genera-

tors — ist, caeteris paribus, grösser als bei irgend einem andern einfachen, oder combinirten Locomotivsystem; und erwägt man ferner, dass in keinem einzigen Falle die Belastung 10 Tonnen pro Achse überschreitet, während die Achsen der gewöhnlichen Locomotive nicht selten bis zu 14 Tonnen belastet sind, so führt uns die Fairlie-Maschine folgerichtig auf das Gebiet der heutzutage so hochwichtigen wohlfeilen Locomotiv-Eisenbahneu.

Beim practischen Betriebe ist ferner die Wahrnehmung gemacht, dass, während ein bisher unerreichtes Leistungsvermögen in einem Fairlie-Motor concentrirt werden kann, ein grösserer Nutzeffect in Bezug auf Zugkraft und Geschwindigkeit gewonnen wird. Dieser günstige Einfluss auf die Betriebsrente ist zunächst dem Umstande zuzuschreiben, dass die Fairlie-Maschine absolut kein todtes Gewicht mitschleppt, indem der Tender, dessen Gewicht schon auf Steigungen von 1 : 40 circa 15 – 20 % der gezogenen Bruttolast ausmacht, wegfällt. Sodann kommt hier die vortheilhafte Feuerungsanlage in Berücksichtigung, d. h. die Capacität des Dampfkessels, bedingt durch die grosse, direct vom Feuer berührte Fläche des Doppelherdes und durch die grosse Anzahl der kurzen, symmetrisch disponirten Röhren. Die hieraus resultirenden Vortheile müssen aber besonders beim Betriebe auf vielfach gecurvter Bahn mit ungünstigem Längenprofile in erhöhter Potenz auftreten, weshalb die allgemeinere Verwendung der Fairlie-Maschinen auf eigentlichen Gebirgsbahnen (sowie auf jenen Bahnen der Ebene, wo grosse Verkehrslasten bislang mittelst Duplex-Traction auf einspuriger Anlage bewältigt wurden) lediglich eine Frage der Zeit sein wird.»

Hoffentlich werden vorstehende Mittheilungen mit dazu beitragen, die Fairlie-Maschinen auch in Deutschland näher zu prüfen und eventuell einzuführen. —

Andere Locomotiven mit beweglichen Vordergestellen werden bereits hier und da in Europa gebaut; die Ausstellung in Philadelphia wird vermuthlich eine ausgedehntere Anwendung dieses amerikanischen Locomotiv-Systems veranlassen, indem diese Locomotiven das Befahren kleinerer Curven — und dadurch die Annahme kürzerer und billiger Bahn-Tracen — gestatten.

Durch die jetzige Bestimmung, für den Güterntransport nur vierrädrige Wagen mit kurzem Radstand zu verwenden, ist in Deutschland der erste Schritt zur Anwendung kleiner Curven geschehen. Bekanntlich sind die amerikanischen Wagen für den gleichen Zweck mit drohbaren Rädergruppen versehen. —

Eine fernere Eigenthümlichkeit derjenigen amerikanischen Locomotiven, welche Anthracit als Brennmaterial benutzen, sind deren ausserordentlich grosse Feuerkästen, die mitunter eine ganz besondere Form haben. Auch bedingt das Brennen von Anthracit die Anwendung sehr grosser Rosten. Mit nur einer Ausnahme sind alle Feuerkästen der ausgestellten Locomotiven aus Stahl angefertigt, während der die Ausnahme bildende Feuerkasten aus Kupfer hergestellt ist.

Die Röhren aller Locomotiven ohne Ausnahme sind aus Eisen.

In Bezug der allgemeinen Anordnung der einzelnen Maschinentheile ist zu bemerken, dass alle ausgestellten Maschinen äussere Cylinder haben, — innere Cylinder werden in Amerika fast gar nicht verwandt — dass ferner jene Locomotiven, mit zwei Ausnahmen, mit innerer Schiebersteuerung versehen sind, indem äussere Schiebersteuerung in Amerika nur in einzelnen wenigen Fällen für schmalspurige Locomotiven angewandt wird. —

Nähere durch Zeichnungen erläuterte Beschreibungen einzelner der ausgestellten Locomotiven sind im Engineering vom 14. Juli, 25. August und 25. September d. J. gegeben, und jenen Beschreibungen sind die folgenden Mittheilungen über einige characteristische Constructionen der in Amerika gebräuchlichen Locomotiven entnommen.

Fast alle amerikanischen Locomotiven sind auffallender Weise mit aus Stäben construirten Rahmen versehen, welche früher zwar auch in England Anwendung gefunden hatten (Bury Locomotiven), jedoch, seit vielen Jahren, durch die Rahmen aus Blech vollständig verdrängt wurden, indem letztere den ersten durchaus vorzuziehen sind, einmal weil sie den Bolzen etc. eine bessere Befestigung bieten und da sie ausserdem weniger Raum zwischen den Rädern und dem Feuerkasten einnehmen und hierdurch eine grössere Weite des Rostes gestatten als jene aus Stäben gebildeten Rahmen. Versuchsweise sind in Amerika Rahmen aus Blech angewandt, haben indess dort keinen Beifall gefunden. —

Die, für Anthracit brennenden Locomotiven, angewandten Rosten werden gröstentheils aus Röhren mit darin circulirendem Wasser hergestellt.

Die erste Anwendung von Anthracit, als Brennmaterial für Locomotiven, geschah in 1847 auf der Philadelphia- und Reading Eisenbahn. Vier Locomotiven wurden in jenem Jahr für die genannte Bahn von Mr. Ross Winans zu dem Zweck gebaut. Die Rosten dieser Locomotiven waren 2 Fuss 10 Zoll breit und 6 Fuss 3 Zoll lang, hatten also einen Flächeninhalt von 17,7 Quadratfuss. Dieser Flächeninhalt ergab sich jedoch als ungenügend, indem die Dampferzeugung der Locomotive eine zu langsame war. In später erbanten Locomotiven wurden daher 7 Fuss lange und 3 Fuss 6 Zoll breite Rosten verwandt, der Flächeninhalt derselben also auf $24\frac{1}{2}$ Qnadratfuss vergrössert und hierdurch genügende Dampferzeugung erzielt.

Bei allen den ersten, Anthracit brennenden Locomotiven trat ferner der grosse Nachtheil ein, dass die Roststäbe verbrannten und schmolzen, und man versuchte Aufangs diesen Uebelstand, durch Anwendung geringer Kohlensorten, zu beseitigen. Indem letztere eine beträchtliche Menge Asche und Schlacke enthielten, so wurden allerdings die Rosten vor Zerstörung geschützt, dagegen stellten sich andere Uebelstände ein, namentlich konnten die Rosten nur durch eine höchst beschwerliche Arbeit genügend offen gehalten werden und Mr. Millholland, der Maschinen-Vorstand der Philadelphia- und Reading-Eisenbahn, traf dann vollständige Abhülfe durch Einführung von Wasserrosten, welche seitdem allgemeine Anwendnng in Amerika gefunden haben.

Diese Rosten bestehen in einer Anzahl Röhren von 2 Zoll Durchmesser, welche mit einer Steigung von vorn nach hinten unter dem Wasserraum gelegt sind; eine geringe Steigung ist schon genügend, um die Wasser-Circulation in den Röhren zu unterhalten.

Der Rost der in der Tabelle unter Nr. 9 aufgeführten Locomotive ist 2 Fuss $9\frac{1}{2}$ Zoll breit und durch 8 feuer Wasserröhren und 3 elserne Rundstäbe hergestellt; einer der Rundstäbe befindet sich in der Mitte des Rostes und die beiden an-

deren an den Seiten des letzteren. Diese Stäbe werden an der hinteren Seite des Wasserraumes in dafür angebrachte Röhrenenden gesteckt und lassen sich leicht entfernen, wenn sie ihren Zweck, des Reinigens des Feuers, erfüllen sollen. —

Abweichend von dem englischen und deutschen Gebrauch sind die in Amerika angewandten Drossel-Ventile fast ausschliesslich nach dem Gleichgewichts-(Equilibrium)Princip construirt.

Und in gleicher Abweichung sind die Kuppelungsstangen der amerikanischen Locomotiven an beiden Enden mit Bügeln vorsehen; dieselben sind durch Schrauben befestigt und das am Triebrad befindliche Ende der Kuppelungsstangen ist mit einem Keil versehen, während das hintere Ende der Stangen 2 Keile hat, welche zur Adjustirung der Lager dienen.

In verschiedenen mit Anthracit geheizten amerikanischen Locomotiven ist der Querschnitt des Schornsteins auffallend klein im Verhältniss zur Rostfläche, selbst wenn dabei berücksichtigt wird, dass der Rost, dem Gewicht des darauf verbrannten Brennmaterials entsprechend, gross ist. Theoretisch verlangt ja allerdings Anthracit einen kleineren Seborstein als bituminöse Kohle, indem Anthracit weniger Luft zur Verbrennung bedarf, als das gleiche Gewicht jener Kohle und indem Anthracit ferner weniger Verbrennungsgase erzeugt.

Wie aus der im vorigen Hefte gegebenen tabellarischen Uebersicht der Locomotiven hervorgeht, ist aber der Gebrauch jener kleinen Schornsteine in Amerika nicht ganz allgemein; das Verhältniss des Flächeninhalts des Schornstein-Querschnitts zu dem Rostflächeninhalt variirt danach in den angestellten Maschinen zwischen 1 : 16,04 bis 1 : 30,95. Ebenfalls variirt, in jenen Maschinen, bedeutend das Verhältniss des Flächeninhalts der Feuerröhren-Querschnitte zu dem Rostflächeninhalte, dasselbe schwankt zwischen 1 : 4,39 und 1 : 11,96, und ist auch diese grosse Verschiedenheit schwer zu rechtfertigen.

Ferner findet in den amerikanischen, Anthracit brennenden Locomotiven eine erhebliche Verschiedenheit in dem Verhältniss des Rostflächeninhalts zur Gesammtheizfläche statt; dieses Verhältniss variirt zwischen 1 : 26,1 und 1 : 66,12.

Das Verhältniss von 1 : 26,1 ist allerdings nur in einer kleinen Bergwerks-Tendermaschine angewandt, und das geringste Flächeninhalt-Verhältniss zwischen Rost- und Heizfläche einer grossen Locomotive ist 1 : 26,9. —

Eine specielle Eigenthümlichkeit der amerikanischen Locomotiven bilden die Röhren, welche den Cylindern den Dampf zuführen. Dieselben sind in Europa allgemein aus Kupfer angefertigt, in Amerika dagegen aus Gusseisen hergestellt. Diese gusseisernen Röhren haben natürlich nicht die Biegsamkeit der kupfernen Röhren, und, um diesen Mangel auszugleichen, sind dieselben an ihrem oberen Ende gewöhnlich mit kugelförmigen Gelenken versehen, während das untere Ende der Röhren eine gerade Fläche bildet, welche auf einem Verbindungsring von annähernd dreieckigem Querschnitt ruht; das Aeussere des letzteren ist ebenfalls kreisförmig und passt in ein sphärisches Ansatzrohr des Dampf-Cylinders. (Vergl. Organ 1872 Taf. III. Fig. 24—26).

Vermöge dieser Construction lassen sich kleine seitliche Adjustirungen ausführen, und das ganze Arrangement gewährt eine hinreichende Biegsamkeit sowohl für die erwähnten Adjustirungen als auch für die Montirung und Expansion. —

Im Allgemeinen wird in Amerika Gusseisen beim Locomotivbau ausgedehnter angewandt als in Europa; so werden ausser jenen Dampfröhren namentlich noch die folgenden Locomotivtheile aus Gusseisen hergestellt: Der Deckel des Dampfraumes, der Fuss und die Krönung des Schornsteins, die Vorderplatte und Thüre der Rauchkammer, die Schieber des Aschenraumes und endlich auch die Räder. Die gekuppelten Räder sind mit Stahl-tyres versehen. —

Die unter Nr. 1 der tabellarischen Uebersicht im vorigen Hefte aufgeführte Locomotive ist im Engineering vom 15. September d. J. abgebildet und auf pag. 485 des letzten Jahrgangs jener Zeitschrift näher beschrieben. Dieselbe ist nach dem Consolidation-System construirt und für den Zweck gebaut, die Güterzüge auf der mit 1 : 39,7 ansteigenden Strecke zu Mahanoy der Lehigh-Valley-Eisenbahn zu fahren.

Die Cylinder jener ausserordentlich kräftigen Maschine haben 20 Zoll Durchmesser und 24 Zoll Hub und die gekuppelten Räder einen Durchmesser von $50^3/_8$ Zoll; es beträgt daher die Zugkraft $\frac{20^2 \times 24}{50{,}375} = 190{,}6$ Pfund für jedes Pfund des effectiven Drucks auf den □Zoll der Koiben.

Die Dampfpressung im Kessel beträgt 130 Pfund pro Quadratzoll; und, unter der Annahme, dass $^4/_5$ dieses Drucks in den Cylindern wirksam ist, wird die wirkliche Zugkraft 19,822 Pfund betragen. Diese Kraft entspricht ungefähr 22,5 % des Gewichts auf den gekuppelten Rädern und wird daher, nur unter sehr günstigen Umständen, die Adhäsion genügend ausgenützt werden. —

Jene Locomotive hat 4 Paar gekuppelte Räder und ein zweiräderiges Vordergestell nach Bissell's System. Die Federn der 3 hinteren gekuppelten Räder sind durch Compensationsträger mit einander verbunden, während die vorderen Enden der Federn des vierten Paares gekuppelter Räder auf einer Querstange ihren Stützpunkt haben, deren Mittelpunkt durch einen Compensationsträger mit dem Vordergestell verbunden ist; der letztere Träger ruht auf einem Ansatz des gusseisernen Cylinders.

Durch dieses Arrangement der Compensationsträger wird die Locomotive thatsächlich auf 3 Punkten getragen. —

Auf einem Theil der Lehigh-Valley-Bahn beträgt die Steigung 76 Fuss pro englische Meile, welches dem Verhältniss von 1 : 69,5 entspricht; die gewöhnliche durch die Locomotive bewegte Last besteht in einem Zug von 100 leeren vierrädrigen Güterwagen, im Gewicht von 340 Tonnen; die grössten Züge bestehen in 140 solcher Wagen, und die Geschwindigkeit der Züge beträgt 8 Meilen pro Stunde.

Unter Berücksichtigung des Gewichts der Locomotive und des Tenders von 65 Tonnen beträgt die Gesammtlast des Zuges 340 + 65 = 405 Tonnen.

Die Widerstände können folgendermaassen annähernd bestimmt werden:

Reibung der Locomotive = 45 T. zu 18 ℔ p. T. =		810 ℔
Reibung des Tenders und Zuges . . . . . = 366 T. zu 8 ℔ p. T. =		2880 ℔
Der durch die Gravitation verursachte Widerstand	$\frac{405 \times 2240}{69{,}5}$	= 13,053 ℔
	Summa	16,743 ℔

Indem nun die Geschwindigkeit 8 Meilen pro Stunde beträgt, oder 704 Fuss pro Minute, so ist die unter diesen Umständen geleistete Arbeit gleich $\frac{16{,}743 \times 704}{33{,}000} = 357$ Pferdekräften und entsprechen daher 3,6 Quadratfuss der Gesammtheizfläche einer Pferdekraft.

Auf einem andern, 12 Meilen langen Theile der Lehigh-Eisenbahn, zwischen Sugar Notch und Fairview, beträgt die Steigung 1 : 55, und, mit Ausnahme von zwei kleinen, weniger als 1 Meile langen Strecken, liegt dieser ganze Bahntheil in Curven.

Die gewöhnliche Last, welche eine der Consolidations-Locomotiven auf dieser ansteigenden Bahn hinanfahren muss, besteht in einem Zug von 35 beladenen Kohlenwagen, deren jeder im leeren Zustande 3 Tonnen 8 Centner wiegt und 6 Tonnen Kohlen hält; das Gewicht der geführten Last beträgt daher 329 Tonnen. Rechnet man hierzu das Gewicht der Locomotive und des Tenders mit 65 Tonnen, so beträgt das Gewicht der Gesammtlast 329 + 65 = 394 Tonnen. Die Züge werden mit einer Geschwindigkeit von 12 Meilen pro Stunde gefahren.

Unter Annahme derselben Widerstände, welche im vorigen Beispiel angegeben sind und ohne auf die Curven Rücksicht zu nehmen, stellt sich die Berechnung im vorliegenden Falle wie folgt:

Reibung der Locomotive	= 45 T. zu 18 ℔ p. T. =	810 ℔
Reibung des Tenders und des Zuges	= 349 T. zu 8 ℔ p. T. =	2792 ℔
Der durch die Gravitation verursachte Widerstand	$\frac{19{,}648 \times 1056}{33{,}000}$	16,046 ℔
	Summa	19,648 ℔

Wie vorhin angegeben, beträgt die Geschwindigkeit der Züge 12 Meilen per Stunde oder 1056 Fuss pro Minute und ergeben sich daher $\frac{19{,}648 \times 1056}{33{,}000} = 629$ Pferdekräfte, oder 1 Pferdekraft für jede 1,96 Quadratfuss der Gesammtheizfläche.

Vorstehende Berechnungsweise der Locomotiv-Leistungen ist von grossem Interesse und dürfte sich zur Nachahmung empfehlen.

Dr. R.

Feuerbüchse mit Röhrenkessel ohne Stehbolzen.

Von E. Kaselowsky in Berlin.

(Fig. 11—16 auf Taf. VII.)

Seitens der ersten von Stephenson erfundenen und zur Ausführung gebrachten Construction von Röhrenkesseln für Locomotiven sind an denselben bis auf den heutigen Tag nur wenige und unbedeutende Verbesserungen gemacht worden.

Die Construction der Feuerbüchse selbst, die vorwiegend aus flachen Wänden gebildet wird, bietet durch die vielen zur Aussteifung nothwendigen Verankerungen die grössten Schwierigkeiten, und zwar nicht allein bei der ersten Ausführung, sondern auch bei späteren Reparaturen und bei dem Reinigen des Kessels während des Betriebes.

Bei den bis vor kurzem hauptsächlich angewendeten Feuerbüchsen sind die Decken flach und durch starke Deckenbarren versteift, die Seitenwände hingegen durch ziemlich eng (circa 165^{mm}) aneinander stehende Stehbolzen verankert.

Das Ziel, nach welchem gestrebt wird, ist: die Zahl der Verankerungen der Feuerbüchse nach Möglichkeit zu verringern und dieselbe der Reinigung möglichst frei zugänglich zu machen, ferner die Abrundungsradien der Kantan so gross als thunlich herzustellen, damit die Büchse der Ausdehnung durch die Wärme einen elastischen und nicht starren Widerstand biete.

Ueberblicken wir sämmtliche Constructionen, so finden wir, dass mit Bezug auf die Deckenconstruction das Ziel bei der Maey'schen resp. Haswell'schen wellenförmigen Construction vollkommen erreicht ist, mit Bezug auf die Seitenwände hingegen bei keiner. (Vergl. Organ 1872 S. 194).

Sämmtliche Constructeure mit Ausnahme von Norris behielten die gerade herunterge henden flachen, bei Maey in Zürich zwar gewellten, aber doch mit den Aussenwänden durch Stehbolzen verbundenen Seitenwände bei. Die bedeutenden Nachtheile, welche diese Verankerung in sich schliesst, bleiben also unverändert bestehen. Jeder Stehbolzen einer Locomotive-Feuerbüchse bietet aber gleichsam einen Krystallisationspunkt für den Ansatz von Kesselstein. Durch die nothwendige geringe Entfernung der Bolzen voneinander ist es, trotz der grossen Zahl von Reinigungslöchern, die man in neuerer Zeit bestrebt ist anzubringen, und die natürlich der Festigkeit der Construction, sowie dem Dichtsein der Kessel durchaus nicht vortheilhaft sind, fast unmöglich, den Kessel vollkommen rein zu erhalten. — Ein Durchbrennen der mit Kesselstein bedeckten inneren Wände und ein Reissen und Ausbauchen derselben durch den Dampfdruck sind die unvermeidlichen Folgen.

Die Köpfe der Stehbolzen brennen ausserdem leicht ab, die Stehholzen selbst reissen häufig und geben einestheils zu theuren Reparaturen Veranlassung, anderntheils wird die Büchse, durch das Nichterkennen der zerrissenen Bolzen, in Gefahr gebracht eingedrückt zu werden. Man hat zwar in neuerer Zeit vielfach die Stehbolzen ganz durchbohrt oder wenigstens auf beiden Seiten bis über die Dicke der Wände hinaus angebohrt, damit man ein Reissen derselben an dem dann herausströmenden Wasser leichter entdecke, jedoch ist dies natürlich nur ein Hilfsmittel zur Erkennung des Uebelstandes, ohne denselben zu beseitigen.

Die Nachtheile der bisherigen Feuerbüchsen werden durch die vom Verfasser gemachte und nachstehend näher erklärte Construction gänzlich vermieden. Bei derselben ist die innere Feuerbüchse von dem äusseren Mantel ganz unabhängig, nur am Bodenring findet die Vernietung des Inneren mit dem äusseren Mantel statt, sonst steht die Büchse frei im Raum ohne jede Stehbolzenverbindung oder sonstige Verankerung mit den übrigen Theilen des Kessels.

In den Fig. 14—16 bezeichnet a a die innere Feuerbüchse, die zu dem Langkessel b b excentrisch gelagert ist; dieselbe wird von dem ebenfalls excentrisch zum Langkessel liegenden Feuerbüchsmantel oder der äusseren Feuerbüchse c c umschlossen. Die excentrische Lage beider Büchsen zu einander und zum Langkessel ist so gewählt, dass 1. nachdem die innere Büchse a a, den Kesselgesetzen entsprechend, genügend mit Wasser bedeckt

ist, dennoch nach unten oder nach dem Roste zu convergiren, so dass sie daselbst, nach Zwischenlegen eines Bodenrings e e von mässiger Stärke, miteinander vernietet werden können. Hierdurch ist es möglich, den unteren Theil der Feuerbüchse ganz auszuschneiden, womit als wesentliches Moment der Construction der untere freie Aschenfall und der freie Raum für Zuführung der Luft gewonnen ist.

Der Feuerbüchsmantei wie die innere Feuerbüchse sind vollkommen kreisförmig construirt, und bedürfen somit, da in der Kreislinie bei innerem wie äusserem Druck in allen Punkten die gleiche Spannung herrscht, keiner besonderen Aussteifungen in ihren Mantelplatten.

Zur grösseren Sicherheit, wie zur Erzielung geringerer Wandstärken ist die innere Feuerbüchse a a aus gewelltem Kupferblech hergestellt und damit zugleich die Heizfläche zweckmässig vergrössert. Feuerbüchen, die aus nicht gewelltem Blech hergestellt werden, erhalten zur Versteifung der Wände in der bei Cornwallkesseln üblichen Art und Weise Verstärkungsringe von T-Eisen.

Die Thürwand der inneren Büchse wird einestheils durch den Thürring versteift und mit der äusseren Wand des Mantels verbunden, anderntheils lässt sich dieselbe kreis- oder kugelförmig nach den Seitenwänden zu überführen.

Dasselbe ist mit der Thürwand des äusseren Mantels der Fall, nur bleibt hier über dem Thürring selbst, der excentrischen Lage der beiden Wände wegen, eine flache Stelle von unbedeutender Grösse.

Obgleich eine Extraversteifung dieser Stelle durch geringe Verstärkung der Platte vermieden werden könnte, ist dieselbe doch durch den Träger f f versteift und derselbe mit dem Langkessel durch zwei kräftige Anker g g verbunden, um hierdurch gleichzeitig die erweiterte Feuerbüchse in sicherer Weise mit dem Langkessel zu verankern.

Die Differenz zwischen dem auf die grössere Fläche des äusseren Mantels der Feuerbüchse wirkenden Dampfdruck und dem, welchem die kleinere Fläche der innern Feuerbüchse in entgegengesetzter Richtung Widerstand zu leisten hat, sucht die Büchse aufzublegen resp. zu strecken. Dieselbe wird einestheils durch den Bodenring, anderntheils durch eine in der Mitte der Oeffnung angebrachte mit h bezeichnete Spannstange aufgehoben.

Der Rost i i ist, wie in der Scizze angegeben, bequem in der ganzen Breite der von unten freien Oeffnung e e und darüber hinaus anzubringen.

Wegen der geringeren Entfernung der Oberfläche des Rostes von der unteren Rohrreihe wurde das Ende desselben mit einer Feuerbrücke k abgeschlossen, hinter welcher ein geringer Raum zur Abführung der übergerissenen Kohlenstückchen und der Asche, anderntheils zur Zuführung von Luft behufs Rauchverbrennung gelassen ist. Die Brücke kann jedoch auch durch ein quer durch die Feuerbüchse führendes flaches Rohr, das entsprechend versteift ist, und durch welches das Kesselwasser circulirt, gebildet werden, oder durch mehrere ähnliche übereinander liegende Röhren, zumal dieselben von der Seite aus durch eventuell anzubringende Oeffnungen leicht gereinigt werden können.

Die beschriebene Kesselconstruction bietet folgende Vortheile gegenüber der gegenwärtig gebräuchlichen Construction:

1. Die Reinigung des Kessels ist ausserordentlich erleichtert, zumal da sich hierbei Reinigungsöffnungen überall leichter anbringen lassen. Das Durchbrennen der Feuerbüchsen wegen Festsetzen von Kesselstein an unzugänglichen Stellen ist somit vermieden.

2. Es wird der Ausdehnung durch die Wärme ein Widerstand, wie er durch Stehbolzen bedingt ist, nirgends entgegengesetzt, und können daher die sonst oft in den Ecken der Büchsen auftretenden Risse nicht vorkommen.

3. Die Ausführung ist wesentlich billiger.

4. Im Fall eine Feuerbüchse auszuwechseln ist, kann dieses mit viel weniger Kosten, Zeitaufwand und Umständen geschehen.

Bei Locomotivkesseln ist es, der besseren Anbringung der vielen Armaturgegenstände wegen, wünschenswerth, die hintere Stirnwand des Kessels mit nicht so starken Ahrundungen auszuführen. Es lässt sich dies leicht erreichen, wenn man einige Stehbolzen in der Nähe des Thürrings zu Aussteifungen der Platten belässt, ohne das Princip der Construction im Uebrigen zu ändern. Es wird hierdurch die Form des Bodenrings zugleich der hisher bei Locomotiven gebräuchlichen gleich.

Berücksichtigt man, dass die hintere Wand der kupfernen Feuerbüchse, in der sich das Thürloch befindet, nur wenige Quadratfuss Heizfläche bildet, die nicht einmal direct vom Feuer berührt werden, sondern nur durch die Ausnahme von strahlender Wärme in Wirksamkeit treten, so wird man zugeben, dass durch Weglassung dieser Wand der Heizeffect des Kessels nicht nennenswerth beeinträchtigt wird.

Durch Weglassung dieser Wand ergiebt sich aber eine bedeutend einfachere und zweckmässigere Construction der Feuerbüchsen für Locomotiven, wie dies Fig. 11 — 13 auf Taf. VII erläutert.

Der Bodenring a a ist hier an der Stirnwand kreisförmig herumgeführt und nmschliesst zwei Seiten der innern Feuerbüchse. Die offene Stirnseite derselben ist durch eine gusseiserne Wand b b, in der sich die Feuerthür c c befindet, geschlossen. Um die Wand vor starker Erwärmung zu schützen, ist dieselbe einerseits aus mehreren Wänden gebildet, durch welche die Luft circuliren kann, andererseits ist die innere Seite mit einer feuerfesten Masse (Garnister, wie solcher zum Ausstampfen der inneren Wände der Bessemerconverter verwendet wird) ausgefüllt.

Diese Construction bietet wesentliche Vortheile: erstens grosse Einfachheit und daher Billigkeit der Construction, wie der Unterhaltung, anderntheils sehr grosse Festigkeit und daher Sicherheit im Betriebe; auch erleichtert sie bedeutend eventuelle Reparaturen, da die Büchse nach Abnietung des Bodenrings ohne Weiteres nach unten oder nach der Stirnseite zu herausgenommen werden kann.

Bedenkt man, wie sehr kostspielig gerade die Feuerbüchsreparaturen sind, namentlich wenn es nöthig wird eine der hisherigen Feuerbüchsen, die durch Hunderte von Stehbolzen mit dem äusseren Mantel verbunden sind, herauszunehmen, so wird man den Vortheil der vorliegenden Construction nicht unterschätzen.

Will man für stationäre Kessel oder Locomobilen die gewellte kupferne Feuerbüchse der Kosten wegen sparen, so kann man dieselbe auch in folgender Weise ganz ans Eisen oder Stahl herstellen.

Die Büchse ist in diesem Falle durch ⊥-Eisen, wie bei den Cornwall-Kesseln mit innerer Feuerung üblich, zu versteifen. Es giebt dies für diese Fälle eine ebenso einfache und solide Construction, wie die vorhergehende und wird sich dieselbe ohne Zweifel ebenfalls in der Praxis Bahn brechen.

Heizung der Eisenbahnwaggons nach Chaumont und Belleroche.

(Hierzu Fig. 17 und 18 auf Taf. VII.)

Die Heizung der Eisenbahnwaggons wird durch klimatische und Verkehrsverhältnisse, selbst durch Gewohnheit und andere Umstände vielfach beeinflusst, so dass keine allgemein giltige Methode der Erwärmung von Waggons allen Verhältnissen angepasst werden kann.

Chaumont (Revue universelle, August 1876 S. 337) hat auf belgischen Bahnen für dortige Verhältnisse eine Gasheizung und luftgeheizte Wärmeschemel (Fig. 18 Taf. VII) als practisch befunden.

Das Innere des Waggons ist mit einem Fussschemel von galvanisirtem Eisen versehen, in welchem zwei Rohre die Verbrennungsproducte von zwei Gasflammen führen. An den beiden Enden liegen die Kammern F. und F_1, welche von aussen zugänglich sind und die Brenner enthalten. Die Verbrennungsgase circuliren in den Röhren des Wärmeschemels und entweichen in die Atmosphäre durch zwei Rohre, welche in die Seitenwände eingelassen sind.

Das geringe Luftvolum, welches in dem Wärmeschemel enthalten ist, kann rasch erwärmt werden, so dass nach 15 Minuten schon eine Temperatur von 75° erreicht und dann gleichmässig durch die ganze Länge des Wärmekissens erhalten werden kann, und die Temperatur im Innern des Waggon jene der äussern Atmosphäre um 8—10° übersteigt. Es kann hierbei zuweilen das gewöhnliche Leuchtgas in Verwendung, und es consumirte eine Flamme durchschnittlich 40 Cubikfuss Gas pro Stunde. Die Wärmeschemel selbst können während des Sommers ausgehoben, Reparaturen und Reinigung leicht vorgenommen werden.

Die Fig. 17 auf Taf. VII zeigt einen luftgeheizten Wärmeschemel; derselbe besteht aus 2 Holzbacken, welche oben und unten durch Eisenbleche von 2mm Dicke verbunden sind, so dass eigentlich nur die Deckplatte erwärmt wird. Im Innern sind auf einer Lamelle, welche von der Seite eingeschoben werden kann, 2 mit Stearin gefüllte Näpfe aufgestellt, welche mit einem centralen Docht versehen sind und angezündet werden. Die Flamme gelangt jedoch nicht direct auf die Deckplatte, sondern wird von 2 Schutzblechen aufgefangen und die erhitzte Luft so vertheilt, dass die Wärmeplatte vollkommen gleichmässig auf 70° gehracht werden kann. Die erwärmte Luft entweicht an den beiden Stirnflächen in den Waggon.

Die Temperatur von 70° wird dann so lange aufrecht erhalten, als die Stearinlichter brennen. Die eingeschobene Platte mit den Stearinnäpfen ist mit einem solchen Verschluss versehen, dass die Lichter von den Reisenden nicht ausgehoben werden können. Der Docht befindet sich in einer sicher befestigten Weissblechhülse. Nach näherer Quelle hat die Anwendung der luftgeheizten Wärmeschemel sich als durchweg practisch bewährt und keine der naheliegenden Einwürfe haben sich als stichhaltig gezeigt; Letztere sind vermehrte Kosten, Abnutzung der Teppiche und Fussmatten, Feuersgefahr und Mangel der Circulation der Luft. —

Von der Schwierigkeit der Bedienung abgesehen, sind die zu befürchtenden Nachtheile doch so bedeutend, dass umfassende Versuche anzurathen sind, bevor dieses Erwärmungssytem angewendet wird. —

Belleroche (Revue industrielle, August 1876 S. 352) versieht die einzelnen Coupé's mit Wärmeschemeln, in welchen andauernd ein Strom heissen Wassers circulirt. Die Fussschemel eines Waggons sind unter einander durch Kupferrohre verbunden und diese Gruppen der einzelnen Waggons hängen wieder durch die Speiseleitung zusammen, welche vom Tender der Locomotive abzweigt. Das Wärmewasser wird schliesslich vom letzten Wagen durch ein zweites Kupferrohr wieder in den Wasserkasten des Tenders zurückgeführt. Diese beiden Rohre zur Beförderung des Heizwassers sind ausserhalb der Wagen geführt, so dass jede Möglichkeit eines Leckens innerhalb der Wagenräume vollkommen ausgeschlossen erscheint, indem die Wärmeschemel ohne Löthnaht hergestellt sind. Die einzelnen Rohrstutzen sind gegen Abkühlung nach aussen genügend geschützt und durch Zwischenstücke von Kautschuk verbunden. Die Durchmesser der beiden Rohre, welche den Transport des Heizwassers besorgen, sind an den Ausmündungen verschieden gross, um ein fehlerhaftes Anbringen der Verbindungsstücke zur Unmöglichkeit zu machen. Weiter sind diese Schlauchkuppelungen in einem höhern Niveau angebracht, als die Wärmeschemel, wodurch ein Abfliessen des Wassers bei der Loskuppelung eines Waggons verhindert wird und dessen Einschaltung resp. rasche Füllung der Wärmeschemel erleichtert ist.

Die Heizleitung wird aus dem Tender gespeist, und das Wasser kehrt nach vollendetem Kreislauf durch die Wärmeschemel in den Tender zurück. Zur Beförderung des Heizwassers dient ein kleiner Injector, welcher das Wasser gleichzeitig genügend erwärmt. Im Beginne wird die ganze Leitung mit Dampf gefüllt, um eine rasche Erwärmung der kalten Wände zu erlangen und gleichzeitig die atmosphärische Luft vollkommen aus den Heizschemeln zu entfernen, welche der Wärmeabgabe hinderlich wäre.

Die vorgenommenen Versuche ergaben bei einer Temperatur des Heizwassers von 80° und einer mittleren Geschwindigkeit pro Secunde von 800mm Weg in den Röhren eine Temperatur von 60° der Schemelwände. Der Injector erzielte eine Eintrittstemperatur von 85°, wobei der Dampfkessel bei der Maximalleistung der Locomotive den Injector genügend mit Dampf versehen konnte.

Die Kosten der Aufstellung werden pro Waggon mit 500 Franken und der für eine Heizdauer von 10 Stunden erforderliche Kohlenverbrauch mit 200 Kilogr. angeführt.

Die Bedenken, welche das auf der Brüsseler Ausstellung 1876 veranschaulichte System Belleroche's erregt, sind: Nothwendigkeit, die Heizschemel nach dem Einlaufen der Waggons gänzlich entleeren zu müssen, um eine Beschädigung durch eintretendes Frostwetter zu verhindern, sowie Unregelmässigkeiten der Dampfabnahme, welche der zeitweilige Consum des Injectors hervorruft. —

(Dingler's polyt. Journal, Band 222 Helt 2, 1876.)

Allgemeines und Betrieb.

Der Musconetcong-Tunnel in New-Jersey.

(Hierzu Fig. 7—11 auf Taf. VIII.)

Der Bau dieses Tunnels ist in dem in New-York erscheinenden Engineering and Mining Journal (Vol. XIX, Nr. 22 vom 29. Mai 1875) von Mr. Henry S. Drinker ausführlich beschrieben und durch beigefügte Zeichnungen erläutert.

Jener Tunnel ist nur etwa eine englische Meile lang und kann deshalb den grossen weltbekannten Tunnelbauten des Mont Cenis und St. Gotthard nicht an die Seite gestellt werden; indessen bietet dessen Ausführung vieles Interessante dar und war mit so besonderen Schwierigkeiten verbunden, dass wir uns diesen Gründen auf jene Beschreibung hierdurch aufmerksam machen wollen und zugleich die folgenden Mittheilungen jenem Berichte entnehmen.

Der Musconetcong-Tunnel befindet sich auf der Easton- und Amboy-Eisenbahn, ungefähr 12 Meilen von Easton; diese Bahn ist eine Verlängerung der Lehigh-Thalbahn in New-Jersey.

Zur näheren Orientirung ist erwähnt, dass der Musconetcong-Berg zu der Bergkette gehört, um und durch welche die Chaussée von Easton nach New-York führt. Der Gipfel des Berges liegt etwa 900 Fuss über dem Meere und das Abfallen desselben, welches die Mitte des Tunnels überdeckt, 470 Fuss über dem Meere.

Der westliche Theil des Tunnels ist zu Anfang 770 Fuss lang in losem Gebirge geführt und sind davon 702 Fuss überwölbt und 68 Fuss als offener Einschnitt ausgeführt. Hiernach wurde der Tunnel, auf eine Länge von 460 Fuss, in Kalkstein getrieben und danach 3731 Fuss, bis ganz zum östlichen Ende, in Syenit.

Auf beiden Seiten der Grenze zwischen Kalkstein und Syenit war das Gebirge sehr lose und klüftig, so dass hier, auf eine Länge von 263 Fuss, ein künstliches Gewölbe zur Sicherung des Tunnels hergestellt werden musste.

Der Bau des Tunnels wurde im Jahre 1872, gleichzeitig auf beiden Enden, in Angriff genommen.

Der östliche in Syenit liegende Theil desselben bot keine besonderen Schwierigkeiten dar, dagegen um so grössere der westliche Theil, wegen dort angetroffener grosser Wasserzuflüsse; auch wurde der Bau dieses Theils dadurch besonders erschwert, dass zur Erreichung des dortigen Tunnel-Mundlochs ein etwa eine halbe Meile langer und sehr tiefer Einschnitt erforderlich war, welcher zum grossen Theil in loser Erde und einem weichen, Kaolin ähnlichen, weissen Thon gemacht werden musste,

Um nun den Tunnel zu beginnen, ehe jener tiefe schwierige Einschnitt vollendet war, hat man 850 Fuss vom Tunnel-Mundloch entfernt, einen tonnlägen Schacht, in einem Neigungswinkel von 30 Grad, auf die Tunnelsohle niedergeführt und vom Gesenke des Schachtes, in der Richtung des Tunnels, nach beiden Seiten gearbeitet.

Bei diesen Arbeiten stellten sich so bedeutende Wasserzuflüsse ein — dieselben betrugen an einzelnen Stellen bis zu 3000 Gallons (480 Cubikfuss) pro Minute — dass die aufgestellten Dampfpumpen dieselben nicht zu wältigen vermochten und selbst der tonnläge Schacht dadurch zu Bruch ging.

Und obgleich ein neuer Schacht, diesesmal ein saigerer, etwa 420 Fuss von dem ersten entfernt, angelegt und zur Wasserhaltung benutzt wurde, so kamen doch diese Arbeiten im westlichen Theile des Tunnels 8 Monate lang vollständig zum Erliegen und 4 weitere Monate mussten zur Reparatur der durch das Wasser verursachten Devastationen benutzt werden.

Ausser jenen durch Wasserzuflüsse veranlassten Schwierigkeiten verzögerten noch andere kleinere mehr oder weniger die rasche Ausführung des Baues: die Lage des Tunnels in einer unbelebten und unwegsamen Gegend, weshalb für die erforderlich gewesenen 1000 Arbeiter temporäre Wohnung hergestellt und die für den Bau nöthigen Materialien (unter andern 27,200 Tonnen Steinkohlen) und Gegenstände, zum Theil 5 Meilen weit, auf rohen und steilen Bergwegen geführt werden mussten; ferner Streite und Kämpfe zwischen den Arbeitern, wobei mehrere Arbeiter getödtet wurden, und auch Explosionen von Dampfkesseln und Patronen. —

Zur Durchbohrung des festen Gesteins wurden 8 Luft-Compressoren (4 Burleigh und 4 Rand & Waring) und 26 Bohrmaschinen nach Ingersoll's System angewandt. Die Leistungen derselben waren tadellos, so dass zum Theil in Folge dieser hohen Leistungen, trotz der erwähnten Aufenthalte und Schwierigkeiten, der Tunnel in drei Jahren vollendet wurde.

Die gesprengte Felsmasse betrug circa 82,000 Cubik-Yards; dazu wurden verbraucht 14 Tonnen Dynamit Nr. 1 und 70 Tonnen Nr. 2; 1 Cubik Yard Felsen hatte daher 0,34 Pfd. Nr. 1 und 1,76 Pfd. Nr. 2 zur Sprengung beansprucht.

Jener Dynamit Nr. 1 besteht aus 75 % Nitro-Glycerin und 25 % Infusorienerde und Nr. 2 aus 36 % Nitro-Glycerin, 43 % Salpeter, 7 % Harz, 7 % Schwefel und 7 % Infusorienerde. Practische Versuche über die relative Sprengkraft der Dynamite im Vergleich zu reinem Nitro-Glycerin sind nicht angestellt, dagegen lässt sich jene Sprengkraft aus der Zusammensetzung der Dynamite theoretisch berechnen und wird danach die Sprengkraft des Dynamits Nr. 1 75 % derjenigen des reinen Nitro-Glycerins betragen und die des Dynamits Nr. 2 68 %. Und da die Sprengkraft des gewöhnlichen Schiesspulvers zu der des Nytro-Glycerins sich verhält wie 88 : 939, letztere also 10,7 so gross ist als die des Schiesspulvers, so ist die Stärke des Dynamits Nr. 1 8mal und die des Dynamits Nr. 2 7,3mal so gross als die Stärke des Schiesspulvers. —

Von besonderem Interesse ist die Sprengungsweise, welche bei Ausführung des Musconetcong-Tunnels verfolgt ist und gleichfalls bei dem Hoosac-Tunnel Anwendung gefunden hatte. Dieselbe ist verschieden von der in Europa gewöhnlichen Methode, wonach bei Ausführung eines Tunnels zunächst ein kleiner und verhältnissmässig schmaler Richtstollen (First- oder Sohlenstollen) getrieben wird. Jene amerikanische Sprengweise hat vor der europäischen unbedingt grosse Vorzüge und gestattet namentlich ein rascheres Arbeiten. Nach der beim Musconetcong-Tunnel angewandten Methode hat der Richtstollen (Firststollen) die volle Breite des Tunnels, 26 Fuss, und 8 Fuss Höhe.

Dieser Richtstollen und dessen Betrieb ist durch die Figuren 7 und 11 auf Taf. VIII dargestellt.

Es werden zunächst die mit C. bezeichneten 12 Löcher gebohrt. Zwei derselben liegen jedes Mal nahe aneinander, dieselben sind von $1^1/_2 - 2^3/_4$ Zoll weit und 10 Fuss tief; ein $2^3/_4$ Zoll breiter Bohrer wird zu Anfang des Bohrens angewandt und dann schmälere Bohrer, sohald das Loch eine gewisse Tiefe erreicht hat, so dass das Loch am untern Ende eine Weite von $1^1/_2$ Zoll erhält. Wie aus Figur 11 zu ersehen ist, sind die einander gegenüberstehenden Löcher geneigt gebohrt, so dass sich ihre Enden berühren, und diese Löcher umschliessen dadurch einen in der Fronte 9 Fuss breiten Felskeil, welcher durch das Sprengen der Löcher herausgehoben wird.

Jene 12 Löcher werden mit 25 Pfd. Dynamit Nr. 1 und 50 Pfd. Dynamit Nr. 2 besetzt und durch Electricität gleichzeitig abgeschossen. Der Dynamit Nr. 1, als das stärkere Sprengmittel, wird auf den Boden der Löcher gesetzt, da hier der grösste Widerstand zu überwinden ist.

Hiernach werden die 12 Fuss tiefen Löcher 1 gebohrt und geschossen und daranf successive die Löcher 2 und 3, welche ebenfalls 12 Fuss Tiefe haben. Zum Schiessen dieser Löcher gehraucht man ausschliesslich Dynamit Nr. 2, da dieselben keinen so grossen Widerstand hieten und indem der Widerstand gleichmässig in der ganzen Länge der Löcher stattfindet; da in dieser Dynamitsorte das Nitro-Glycerin mit einer grössern Masse absorbirender Stoffe gemengt ist, so wird hierdurch die sprengende Kraft des Nitro-Glycerins auf einen grösseren Raum vertheilt.

Die Bohrlöcher Nr. 1 und 2 werden mit 50—60 Pfund Dynamit Nr. 2 besetzt und die Löcher Nr. 3 mit 80—90 Pfd.

Durch das Schiessen der vorstehend beschriebenen Löcher gewinnt man 10 Fuss Länge des Stollens, aber durch noch tieferé Löcher hat man in einzelnen Fällen 12, 13 und selbst 14 Fuss Länge erreicht.

Auf den in Fig. 11 angegebenen seitlichen Gleisen stehen die Bohrmaschinen, während das mittlere Gleis die Wagen für Fortschaffung des losgeschossenen Gesteins enthält.

Es ist klar, dass dieser weite Stoss des Stollens grosse Erleichterung der Arbeiten bietet, ausserdem noch den grossen Vortheil, durch hier mögliche tiefe Löcher einen raschen Fortschritt des Baues zu erlangen.

Die Fig. 8 zeigt die Bohrmaschine in einer Seitenansicht und die Figuren 9 und 10 erläntern die Hinwegnahme der Sohle des Richtstollens bis zum Bahn-Niveau.

Diese Hinwegnahme erfolgt, nachdem der Richtstollen 4—600 Fuss vorgerückt ist. —

Dr. R.

Die Catastrophe auf der nach Wetli's System erbauten Linie Wädensweil-Einsiedeln, am 30. November 1876.

Ueber diese traurige Catastrophe liegen jetzt verschiedene Berichte und Zeitungs-Controversen vor, die indess mit aller Vorsicht aufzunehmen sein dürften, da dieselben zum Theil vom Parteistandpunkte aus geschrieben sind und anderntheils, wegen der schwebendeu und noch nicht geschlossenen officiellen Untersuchung, mit Rückhalt sich aussprechen.

Hoffen wir, dass jene Untersuchung volles Licht in den noch nnanfgeklärten, überraschend eingetretenen Unglücksfall bringt.

Wir hoffen dieses auch für den Erfinder des Systems und wünschen, dass er aus der schweren, über ihn hängenden Anklage der fahrlässigen Tödtung gerechtfertigt hervorgehe, da ja sein System immerhin eine geniale Idee bleibt, wenngleich der vorgekommene Unglücksfall es jetzt zweifelhaft erscheinen lässt, ob das System, in der gegenwärtigen Form, hinreichende Sicherheit des Betriebes bietet.

Im Jahre 1869 haben, im Auftrage des Schweizerischen Bundesrathes, die Fachprofessoren des Polytechnicums in Zürich (Zenner, Veith, Pestalozzi und Culmann) ein Gutachten über das Wetli-System abgegeben; dieses Gutachten geht dahin, dass das System im Princip richtig und höchst originell sei, dass es auf einer hohen Stufe der Vollkommenheit stehe und das Zahnstangen-System weit übertreffe. In der Frage über die Kuppelung der Triebräder mit der Walze geben die Ansichten der einzelnen Professoren auseinander, ebenso hinsichtlich der muthmaasslichen Dauer und der Unterhaltungskosten des Oberbaues, alle 4 Experten kommen jedoch zu dem Schlusse, dass die praktische Anwendung des Systems behuf dessen Erprohung dringend zu empfehlen sei.

Indem wir noch auf die ausführliche Beschreibung von Wetli's System im Jairgange 1875, Heft 2 des Organs verweisen, geben wir aus den über die Catastrophe vorliegenden Berichten einige Mittheilungen, zugleich mit den Ansichten der betreffenden Referenten, ohne jedoch, aus vorhin angeführten Gründen, die Verantwortung dafür zu übernehmen.

Die Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architecten-Vereins Nr. 52 vom 23. December 1876 giebt die folgenden Mittheilungen:

Nachdem bei der ersteu und zweiten Probefahrt jedesmal ein Aufsteigen der zwischen den beiden Triebrädern angebrachten Walze eine Zertrümmerung der Dreiecke verursacht hatte, glaubte Herr Wetli die Ursache in den kleinen nach Millimeter sich messenden Differenzen der Schraubengänge suchen zu müssen. Es wurde daher die dritte Walze, resp. Maschine nicht eher aus der Werkstätte gegeben, bis Herr Wetli sich überzeugt hatte, dass die Walze mit, so zu sagen, mathematischer Genauigkeit hergestellt sei, und bis er dieses schriftlich bestätigt hatte. Allgemein war man nun der Hoffnung, dass die dritte Probe, für welche zwischen den Herren Maey und Wetli ein besonderes Programm vereinbart wurde, die besten Resultate ergeben werde. Man glaubte der Sache so sicher zu sein, dass man die Kuppelstange zwischen den beiden Triebrädern beseitigte, damit die Arbeit der Walze sich besser darstellen könnte.

Am 30. November wurde die Maschine in beschriebenem Zustande in Thätigkeit gesetzt. Trotzdem nun nur die eine Triebachse mit den Cylindern in Verbindung stand, war die Adhäsion hinreicheud, um die Maschine allein auf der Steigung von 50 % fortzubewegen, so dass die Walze nicht zum Eingriff kam. Es wurde danach einer der bereit gestellten, mit Schienen beladenen Güterwagen angehängt und kam nun die Walze an die Dreieckschienen anzuliegen; die Bergfahrt wurde jetzt bis beinahe an's Ende der starken Steigung zur besten Zufriedenheit aller Theilnehmer ausgeführt.

Bei der Rückfahrt dagegen zeigten sich gleich anfangs die alten Uebelstände; die Walze stieg auf, zerschlug die Dreiecke,

so dass dieselbe ausser Thätigkeit gesetzt, und die Thalfahrt mit Bremsen und Contredampf bewerkstelligt werden musste. Trotz aller Anstrengung vergrösserte sich die Schnelligkeit der Thalfahrt fortwährend, und ward eine Strecke von 8 Kilometer mit einem Höhenunterschied von 350^{m} in jedenfalls kaum 5 Minuten zurückgelegt, die Endgeschwindigkeit aber auf 160 bis 200 Kilom. per Stunde geschätzt! Der Wagen entgleiste mit seiner vorderen Achse $1^{1}/_{2}$ Kilom. oberhalb der Endstation Wädensweil, hüpfte noch 400^{m} auf den Schwellen fort, bis er in Folge eines Federbruches vorn einstürzte. Die Maschine hatte sich wahrscheinlich schon bei Entgleisung der Vorderachse des Wagens losgerissen und eilte mit rasender Geschwindigkeit der Station Wädensweil zu, wo sie in einer zweiten Weichencurve zum Fall kam und in drei Ueberstürznngen förmlich zerschellte.

Diese grauenhafte Fahrt haben auf der Maschine drei und auf dem Wagen elf Personen mitgemacht, von den ersteren blieb eine Person sofort todt, zwei sind lebensgefährlich verwundet, worunter Maschinenmeister Haneter; von den elf Insassen des Wagens sind während der Fahrt einige abgesprungen, andere wurden jedenfalls herabgeschlendert, und fünf blieben auf dem Wagen bis er zusammenbrach; unter letzteren befanden sich Wetli und der Oberingenieur für Maschinenwesen der Nord-Ostbahn, Herr Maey, welche verhältnissmässig am besten weggekommen sind, indem die beiden Genannten gar nicht verletzt und die drei Anderen nur zum Theil schwer verwundet wurden. Von den unterwegs Abgesprungenen oder Abgeworfenen blieb Dr. Kälin, ein Mitglied der Direction der Unglücksbahn, sofort todt, vier sind schwer verwundet und nur eine Person, die gleich anfangs vom Wagen absprang, wurde ganz geringfügig verletzt.

In Summa sind daher, bei diesem Unfalle, von 14 Personen zwei sofort todt geblieben, neun schwer, eine leicht verwundet worden und nur zwei Personen sind mit dem blossen Schrecken davongekommen.

Die angestellten Untersuchungen sind noch nicht beendet und bilden die nachfolgenden Mittheilungen über die vermeintlichen Ursachen dieses Unfalls und über die Aussichten des Systems die persönlichen Ansichten des Berichterstatters.

Das System selbst hat mit dem Unfalle, wenn es zwar auch als die Ursache desselben anzusehen ist, nichts zu schaffen; resp. derselbe beweist nur, dass in diesem speciellen Falle die Mittel der Adhäsionsbahn nicht ausreichten, um die Thalfahrt mit Sicherheit auszuführen, und nicht ausreichen konnten, weil die Leistungsfähigkeit der Maschine durch die Wegnahme der Kuppelstangen zu sehr reducirt war. Als weiteres Moment kommt hinzu, dass auf ausdrückliches Verlangen des Herrn Wetli und trotz Protestationen von anderer Seite, sämmtliche Dreiecke, soweit die Walze sie berühren sollte, mit Oel eingeschmiert waren, welches bei der Bergfahrt von der Walze aufgenommen und bei der Thalfahrt auf die Bandagen der Locomotive geschlendert wurde; hierdurch wurde die Wirkung der Bremsen absolut geschwächt und in Folge dessen auch constatirt, dass die schwerere Locomotive den leichteren Wagen förmlich gezogen hat.

Ohne diese beiden Momente hätte die Catastrophe nicht eintreten können, wie denn auch beinahe während des ganzen Sommers die Linie ohne den geringsten Anstand mit gewöhnlichen Adhäsionsmaschinen, zur Beschaffung von Schotter und Material, befahren ist. Die Uetli-Bergbahn mit 70 $^{0}/_{00}$ Steigung wird seit nahezu 2 Jahren als Adhäsionsbahn betrieben, ohne dass bis jetzt ein bedeutender Unfall eingetreten wäre.

Bei dem vorliegenden Unfalle hat sich der Oberbau vorzüglich gehalten, indem mit Ausnahme derjenigen Stellen, an welchen die Entgleisungen des Wagens und der Maschine stattfanden, so zu sagen keine Einwirkungen sichtbar geblieben sind und ist für in wenigen Curven, deren sehr viele (bis zu 240^{m} Radius und über Viertels Kreislänge) vorkommen, eine geringe Verschiebung einzelner Stösse (im Maximum von 17^{mm}) eingetreten.

Was nun das System selbst anbelangt, so ist mit den bisherigen Versuchen so viel wie Nichts bewiesen; es hat sich nur ergeben, dass die vorhandenen Maschinen absolut untauglich sind und mit denselben nie etwas erreicht werden kann. Die Mängel dieser Maschinen sind:

1. Der viel zu geringe Eingriff (15^{mm}).

2. Der geringe Druck, mit welchem die Walze unten gehalten wird, indem neben dem Eigengewicht von circa 2 Tonnen durch den Dampf nur noch eine Pression von gleicher Stärke ausgeübt werden kann.

3. Ein verschiedener Durchmesser der Walze und Triebräder, welchem Umstande der Berichterstatter das grösste Gewicht beilegt und wodurch nach dessen Ansicht bis jetzt allein jede Thalfahrt bei den Proben unmöglich gemacht wurden. Es haben nämlich die Triebräder mit Rücksicht auf deren Abnutzung einen um wenige Millimeter grösseren Durchmesser erhalten, als die Abwickelungs- oder Berührungsebene der Walze, so dass bei der Bergfahrt — insofern die Adhäsion der Maschine für die Bewegung ausreicht — die Schraubengänge der Walze sich immer mehr von den Dreieckschienen entfernen müssen, oder wenn die Adhäsion zu gering ist, immer ein, wenn auch geringes, Gleiten der Triebräder stattfinden muss.

Bei der Bergfahrt hat dieser Punkt 3. keine Uebelstände zur Folge, allein bei der Thalfahrt verhält sich die Sache ganz anders, indem das Vorellen der Walze das Anfsteigen derselben nach sich zieht, da ein Zurückgleiten der Triebräder nicht denkbar ist, und eher das Gegentheil stattfindet, wodurch die schädliche Wirkung noch vergrössert wird.

Da sich der Durchmesser der Walze resp. der Angriffsfläche nicht verändert, derjenige der Triebräder aber durch die Abnutzung steten Veränderungen unterworfen ist, so lässt sich dieser Uebelstand wohl nur beseitigen durch Trennung des Mechanismus, indem die Maschine mit der doppelten Anzahl von Cylindern versehen wird.

«Die Eisenbahn» (Schweizerische Wochenschrift für Bau- und Verkehrswesen) vom 15. December 1876, Nr. 24 enthält einen durch Zeichnungen erläuterten Bericht über die Catastrophe vom Ingenieur H. Paner, dessen Schluss wir hier folgen lassen:

«Obgleich die letzte Fahrt einen so schrecklichen Ausgang nahm, stehen wir keinen Augenblick an, nach innerer Ueberzeugung zu constatiren, dass der Beweis für oder gegen die

Ausführbarkeit des Wetli-Systems noch nicht geleistet ist und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die vorliegende, nach Wetli's Angaben construirte Form der Schraubenzähne und der Mittelschienen ist unzweckmässig und muss verbessert werden.

2. Der Druck, mit welchem das Schraubenrad durch den vorhandenen Mechanismus heruntergepresst und in seiner Lage erhalten werden kann, ist wahrscheinlich auch bei Anwendung richtiger Zahnform zu gering und sollte vergrössert werden können.

Es geht aus Obigem hervor, dass die Locomotive in ihrer jetzigen Anordnung zum Fahren mit dem Wetli-System nicht brauchbar ist und somit abgeändert werden sollte.»

Nr. 23 jener Schweizerischen Zeitschrift enthält eine Controverse zwischen Wetli und dem Oberingenieur Maey.

Herr Wetli behauptet, dass der Eisenbahnzug zu Anfang der Thalfahrt vermittelst des Schraubenrads, wenngleich mit dem Opfer von ein paar Dreiecksschienen, angehalten sei und dass die Fortsetzung der Fahrt zwar absichtlich aber nicht nothwendig mit ausser Thätigkeit gesetztem Schraubenrad ausgeführt wurde; er nimmt ausserdem an, dass die Bremsvorrichtungen ungenügend gewesen seien.

Herr Maey erklärt jene Behauptungen für unrichtig; der Zug sei ohne Mitwirkung des Schraubenrades allein durch den Gegendampf der Locomotive und die Zugbremsen angehalten; die Bremsvorrichtungen hätten bis dahin den Anforderungen vollständig entsprochen und die Fortsetzung der Thalfahrt hätte, unter Mitwirkung des Schraubenrads nicht stattfinden können.

Endlich erwähnen wir noch einer ausführlichen Eingabe des Herrn Wetli an die Staatsanwaltschaft, worin Herr Wetli besonders hervorhebt, dass die Bahnverwaltung ihm zu geringen Einfluss auf die Bauausführung und die Probefahrten gestattet hätte und dass bei über 150 Probefahrten, welche im Jahre 1874 unter den verschiedensten Umständen hinsichtlich Schienenzustand, Belastung und Kuppelung der Triebräder mittelst einer sehr mangelhaften Versuchsmaschine ausgeführt wurden, wobei mit den stärksten Lasten zuweilen auf- und abwärts fahrend beliebig angehalten und weiter gefahren wurde, nie ein Schienenbruch oder ein anderer Unfall vorkam.

Nach Schluss der Untersuchung werden wir uns weitere Berichterstattung erlauben.

Einschienenbahn von Le Roy-Stone.

(Hierzu Fig. 9, 10 und 11 auf Taf. IX.)

In dem Ausstellungsparke zu Philadelphia ist über einem tiefen Einschnitte, welcher die Ackerbauhalle von dem schönen Glaspavillon der Gartenausstellung trennt, die genannte Eisenbahn mit nur einer Tragschiene erhant; die Wagenkästen hängen seitlich herab und werden durch seitliche Laufschienen gerade geführt. Diese Führungsschienen sind 1^m,380 unter dem Niveau der Tragschiene, 1^m,020 von einander entfernt angeordnet und in der aus Fig. 10 ersichtlichen Weise mit dem die Tragschiene unterstützenden Pfeiler verbunden. Diese Art der Herstellung des Oberbaues wurde vom General Le Roy-Stone zuerst für eine über die Strassen in New-York zu führende Eisenbahn — sogen. elevated railroad — vorgeschlagen, aber statt dessen in der Greenwich street eine erhöhte Eisenbahn mit normaler Schienenanordnung errichtet; die Einschienenbahnzug wurde dann, in einer Versuchsstrecke zu Phönixville in Pennsylvanien ausgeführt und nach erfolgreichem Betriebe in der Weltausstellung, in einer allerdings nur 200m langen Strecke, vorgeführt.

Es wird zu Gunsten dieses Systems vorgebracht, dass der Unterbau ein so einfacher und billiger sei, dass es selbst in ebenen Strecken einer normalen Bahn vorzuziehen wäre, speciell aber die bequeme Ueberbrückung von Wasserläufen, Einschnitten und Strassen, sowie die Vermeidung kostspieliger Grundeinlösungen hervorgehoben. Für erhöhte Eisenbahnen ist insbesondere die Sicherheit gegen Entgleisungen wichtig, welche auch wohl in erster Linie Veranlassung zu dieser Anordnung gegeben hat. Die zum Betriebe dieser Bahn benutzte Locomotive ist in Fig. 9 und 10 dargestellt, der Querschnitt eines Wagens in Fig. 11. Die Locomotive hat ein Laufrad unter der Rauchkammer und hinter dem Feuerkasten das eine Triebrad, welches von einer rotirenden Maschine in Bewegung gesetzt wird. In den herabhängenden Seitenflügeln sind Kohlen- und Wasserraum bequem disponirt; unterhalb derselben, um verticale Achsen drehbar, sind die vier Führungsräder.

Die Waggons sind zweistöckig mit dem oberen Fussboden im Niveau der Tragschiene, mit dem Boden des unteren Stockwerks direct über den Führungsrollen.

Von Details ist wohl nur der Antriebsmechanismus der Locomotive bemerkenswerth, welcher unrichtiger Weise als erste Anwendung einer rotirenden Dampfmaschine zu Eisenbahnzwecken gerühmt wird. *) Diese Maschine ist nach dem La France-System gebaut, scheint aber vollständig mit dem bekannten Dudgeon-Motor übereinzustimmen und besteht aus zwei Zahnrädern, auf deren im Eingriff befindlichen Zähne der Dampfdruck wirkt. Die zwei Zahnräder sind im Gehäuse C (Fig. 10) dampfdicht umschlossen und das eine von ihnen ist unmittelbar mit dem Triebrad verbunden. Enthusiasten für rotirende Dampfmaschinen glauben hiervon eine neue Epoche der Locomotivmaschinen ableiten zu müssen; wir denken jedoch, dass sie bis zur Erreichung einer wahrhaft ökonomischen Leistung durch rotirende Maschinen noch einige Zeit warten dürften.

Die Bahn geht äusserst ruhig, selbst bei höheren Geschwindigkeiten, und ist wegen der absoluten Sicherheit gegen Entgleisungen für erhöhte Eisenbahnen wohl empfehlenswerth; als Novität können wir sie jedoch nicht erklären, nachdem schon im Jahre 1872, im Feldlager der englischen Truppen zu Aldershot, eine Locomotivbahn im Betriebe war, welche von dem bekannten Ingenieur Fell, dem Erbauer der Bergbahn über den Mont-Cenis, construirt und ausgeführt wurde und auf vollständig analogen Grundgedanken beruhte. Auch verweisen wir hier bezüglich auf die im Organ 1876 Heft 6, p. 262 beschriebene einschienige Bahn, welche von Haddan von Alexandrette nach Aleppo in Syrien gebaut wird. Dr. R.

(Dingler's polyt. Journal 1876 Heft 2.)

*) Im Jahre 1842 wurde (nach (Heusinger im Handbuche für specielle Eisenbahnfabrik Bd. 3, S. 1025) auf der Liverpool-Manchester Bahn eine Locomotive mit einer rotirenden Maschine von Rowley probirt.

Technische Literatur.

Technische Kalender pro 1877.

1. Kalender für Eisenbahn-Techniker. Bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen durch E. Heusinger von Waldegg, Oberingenieur in Hannover und Redacteur des technischen Organs des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Vierter Jahrgang 1877, nebst einer Beilage, einer Eisenbahnkarte in 2 Blättern und 37 Holzschnitten. Wiesbaden. C. W. Kreidel's Verlag. —

Haben schon die ersten Jahrgänge dieses Kalenders sich eines grossen Beifalls mit Recht erfreut, so dürfte der vorliegende Jahrgang mindestens eine ebenso günstige Aufnahme verdienen, indem der Inhalt desselben in folgenden Punkten vermehrt und wesentlich verbessert ist.

Es sind ganz neu in den Kalender aufgenommen: die Capitel XIII. «über eiserne Dachconstructionen vom Abtheil.-Baumeister C. Wilcke in Melsungen» und XXXV. «Schnelle Berechnung der Fahrgeschwindigkeiten von Locomotiven vom Oberinspector Emil Tilp in Wien». Desgleichen wurde das XXXVII. Capitel «Auszug aus den Grundzügen für die Gestaltung der Haupteisenbahnen Deutschlands nach den Beschlüssen der VII. Eisenbahn-Techniker-Versammlung von Ende Juni 1876 in Constanz», neu redigirt. Sehr beachtungswerthe Zusätze sind bei den theilweise von Professor Schlebach bearbeiteten Capiteln über Stütz- und Futtermauern, sowie über Brücken gemacht worden; auch hat hier die von der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen herausgegebene Tabelle über die Gewölbedimensionen Aufnahme gefunden. Ebenso sind die Abschnitte über Fundationen, Maschinenbau, Erd- und Böschungsarbeiten, Bahnoberbau, Bahnhöfe und Haltestellen, Zeitunterschiede gegen Berlin wesentlich erweitert und durch hauptsächlich für den Practiker bestimmte Notizen, Tabellen etc. vermehrt worden. Statt der vier Seiten umfassenden Tabellen der Flächeninhalte der Auf- und Abtragsprofile in den früheren Jahrgängen wurden vom Abtheil.-Baumeister R. Richard in Barmen compendiöse Maassstäbe zur directen Bestimmung der Querprofilflächen aus den Längenprofilen mitgetheilt.

Um den Raum für diese schätzenswerthen Neuerungen zu erhalten, sind die mehr entbehrlichen in den früheren Jahrgängen enthaltenen Massen-Nivellements und die umfangreichen Tabellen der Flächeninhalte von Auf- und Abtragsprofilen weggelassen.

In den Beilagen wurde die technische Statistik der deutschen, österreichischen, schweizerischen und fremdländischen Eisenbahnen nach den Angaben sämmtlicher Bahnverwaltungen ergänzt und verbessert, sowie das Verzeichniss des technischen Personals dieser Bahnen und die Uebersicht der Locomotiv-, und Wagenfabriken nach officiellen Angaben herichtigt und vervollständigt. Auch wurde noch eine Uebersicht der Locomotiv-Tender- und Wageuräder-, resp. Satzachsen-Fabriken Deutschland und Oesterreichs hinzugefügt. Ferner sind neben den Notizen über Postverkehr, auch solche über Benutzung der Telegraphen gegeben.

Endlich erwähnen wir, dass im Schreibkalender für jede Woche eine freie Seite beigegeben wurde, und ist dadurch der practische Werth des Kalenders unzweifelhaft erhöht, wie wir zugleich noch anzuerkennen uns verpflichtet fühlen, dass die elegante äussere Ausstattung desselben seinem werthvollen Inhalte in würdiger Weise entspricht.

---

2. Kalender für Strassen- und Wasserbau-Ingenieure. Herausgeben von A. Rheinhard, Bauinspector der königl. Oberfinanzkammer in Stuttgart. Vierter Jahrgang 1877, nebst 31 Holzschnitten. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag.

Unter allen literarischen Erzeugnissen ist ein Kalender wohl das dankbarste und zwar deshalb, da der Jahreswechsel allemal eine neue Ausgabe bedingt und dadurch Gelegenheit gegeben wird, den Kalender, durch Nachtragung der im letzten Jahre gemachten Erfahrungen und Vornahme einer dem jeweiligen Standpuncte der Wissenschaft entsprechenden Systematisirung, auf die Höhe seiner Zeit zu bringen. Wissenschaftliche Kalender schreiten daher nicht allein chronologisch fort, sondern sie gehen mit der Wissenschaft. Eine Reihe von Jahrgängen gut redigirter Kalender, wie der vorliegende und der vorhin besprochene Eisenbahn-Kalender, wird deshalb ein getreues Bild von dem Fortschritte und dem jeweitigen Stande der Wissenschaft zu geben im Stande sein.

Da nun ferner der Fortschritt der technischen Wissenschaften ein besonders rapider ist, so werden auch die alljährlich an technischen Kalendern vorzunehmenden Aenderungen entsprechend gross sein müssen.

Diese Gründe denn haben die folgenden Verbesserungen des neuen Jahrganges des vorliegenden Kalenders veranlasst:

Viele Capitel der früheren Jahrgänge sind in der neuen Ausgabe ausführlicher behandelt und ein neues Capitel über eiserne Dachconstructionen (von Baumeister Wilcke in Melsungen) ist eingeschaltet. Zusätze von grösserem Belang sind bei den theilweise von Professor Schlebach bearbeiteten Capiteln über Stütz- und Futtermauern, sowie über Brücken gemacht worden, auch hat die von der k. k. Generalinspection der österreichischen Eisenbahnen herausgegebene Tabelle über Gewölbedimensionen Aufnahme gefunden. Ebenso sind die Abschnitte über Maschinenbau, über Fundationen, Hydraulik (Wassermengen etc.) und Strassenbau (Anlage und Unterhaltung städtischer Strassen) durch hauptsächlich für den Practiker bestimmte Notizen, Tabellen etc. vermehrt worden, dagegen ist die umfangreiche Tabelle über die durch Röhrenleitungen abfliessenden Wassermengen in Wegfall gekommen, wie gleichfalls die in den früheren Jahrgängen enthaltenen Massen-Nivellements. In dem Capitel über Wasserhau, in welchem im Vorjahr wegen Raummangel manche Disciplinen zurückgestellt werden musten, sind nunmehr neu aufgenommen die Abschnitte über Anlage von Mauern gegen Wasserdruck, über Fluss-Uferschutz und Deichbauten, sowie über Tauerei, während die Einleitung des Capiteis, ferner die Abschnitte, betreffend die Kanalisation der Städte, die Anlage fester Wehre und der Schifffahrtskanäle (nebst Schieusen) erweitert sind. Die hydraulischen Widder und die Rammröhrenbrunnen, auch einfachere Brunnen sind bei den «Wasserver-

sorgungsanlagen,- die Berieselung mit städtischem Kanalwasser ist bei der Bewässerung von Wiesen behandelt, die von Westendarp entworfene Normaltabelle über gusseiserne Flantschen und Muffenröhren wurde in diesem Jahrgange durch die vom Verein deutscher Gas- und Wasserleitungs-Ingenieure verfasste diesbezügliche Normaltabelle ersetzt.

Von der Behandlung der Siel-Seenfer und dergl. Banten, überhaupt solcher Gegenstände, welche der Natur der Sache nach in gedrängter und doch ausreichender Fassung nicht gegeben werden können, hat der Verfasser wegen des räumlich beschränkten Kalenders abgesehen.

Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Preis-Ausschreiben.

Nachdem der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen beschlossen hat, alle 3 Jahre Prämien im Gesammtbetrage von 30,000 Mark für wichtige Erfindungen im Eisenbahnwesen zu vertheilen und zwar:

A. für Erfindungen und Verbesserungen in der Construction resp. den baulichen Einrichtungen der Eisenbahnen
eine erste Prämie von 7500 Mark
„ zweite „ „ 3000 „
„ dritte „ „ 1500 „

B. für Erfindungen und Verbesserungen an den Betriebsmitteln resp. in der Verwendung derselben
eine erste Prämie von 7500 Mark
„ zweite „ „ 3000 „
„ dritte „ „ 1500 „

C. für Erfindungen und Verbesserungen in Bezug auf die Central-Verwaltung der Eisenbahnen und die Eisenbahn-Statistik, sowie für hervorragende Erscheinungen der Eisenbahn-Literatur:
eine erste Prämie von 3000 Mark
und zwei Prämien von je 1500 „

so wird solches hierdurch mit der Aufforderung zur Concurrenz zur allgemeinen Kenntniss gebracht.*)

Die Bedingungen der Concurrenz sind folgende:

1. Nur solche Erfindungen, Verbesserungen und literarischen Erscheinungen, welche ihrer Ausführung, resp. bei literarischen Werken ihrem Erscheinen nach, in die Zeit fallen, welche die Concurrenz umfasst, werden bei der Preisbewerbung zugelassen.
2. Jede Erfindung oder Verbesserung muss, um zur Concurrenz zugelassen werden zu können, auf einer zum Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gehörigen Eisenbahn bereits vor der Anmeldung zur Ausführung gebracht und der Antrag auf die Ertheilung des Preises muss motivirt und unterstützt sein durch eine dem Verein angehörige Verwaltung.
3. Die Bewerbungen müssen durch Beschreibung, Zeichnung, Modelle etc. die Erfindung oder Verbesserung so erläutern, dass über deren Beschaffenheit, Ausführbarkeit und Wirksamkeit ein sicheres Urtheil gefällt werden kann.
   Durch die Prämiirung erwirbt der Verein das Eigenthum der eingesandten Beschreibungen, Zeichnungen und Modelle, sowie insbesondere auch das Recht, die prämiirten Erfindungen oder Verbesserungen und die zu ihrer Erläuterung gegebenen bezw. nach vorherigem Benehmen mit dem Erfinder event. nach eigenem Ermessen des Vereins festgestellten Beschreibungen und Zeichnungen zu veröffentlichen.
4. Die literarischen Werke, für welche ein Preis beansprucht wird, müssen den Bewerbungen in mindestens 3 Druck-Exemplaren beigefügt sein.
5. Die Prämiirung schliesst die Patentirung der Erfindung und die Ausnutzung des Patents zu Gunsten des Erfinders nicht aus. Jeder Bewerber um eine der ausgeschriebenen Prämien für Erfindungen oder Verbesserungen ist jedoch verpflichtet, auf Erfordern des Vereins diejenigen aus dem erworbenen Patente etwa herzuleitenden Bedingungen anzugeben, welche er für die Anwendung der Erfindungen oder Verbesserungen durch die Vereins-Verwaltungen beansprucht.
   In den Bewerbungen muss der Nachweis erbracht werden, dass die Erfindungen, Verbesserungen und literarischen Erscheinungen ihrer Ausführung resp. ihrem Erscheinen nach derjenigen Zeit angehören, welche die Concurrenz umfasst.

Die Prüfung der concurrirenden Anträge, sowie die Entscheidung darüber, ob überhaupt, eventuell an welche Bewerber Preise zu ertheilen sind, erfolgt durch eine vom Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen eingesetzte, aus 12 Mitgliedern bestehende Prüfungs-Commission.

Ausgeschrieben werden hierdurch Prämien für die sechsjährige Periode
vom 16. Juli 1872 bis 15. Juli 1878.

Die Erfindungen, Verbesserungen und literarischen Erscheinungen, welche prämiirt werden sollen, müssen also ihrer Ausführung resp. ihrem Erscheinen nach in diese Periode fallen.

Die Bewerbungen müssen
während des Zeitraumes vom 1. Januar bis 15. Juli 1878
frankirt an die geschäftsführende Direction des Vereins eingereicht werden.

Berlin, den 3. Januar 1877.

Die geschäftsführende Direction
des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
Fournier.

*) Die speciellere Bezeichnung einiger Aufgaben, deren Bearbeitung vorzugsweise erwünscht sein würde, bleibt vorbehalten. Näheres hierüber wird durch einen etwa im Monat März c. erscheinenden Nachtrag zu obigem Preis-Ausschreiben bekannt gemacht werden.

Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Technische Vereinbarungen des Vereins über den Bau und die Betriebs-Einrichtungen der Eisenbahnen
und
Grundzüge für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen.

Beide Schriften, nach den Beschlüssen des Vereins vom Jahre 1876 redigirt, sind in neuen Ausgaben erschienen und durch den Buchhandel von C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden zu beziehen.

Preis der „Vereinbarungen" 1 Mark 50 Pfg., der „Grundzüge" 1 Mark pro Exemplar.

Gegen frankirte Baarzahlung dieses Preises liefert auch die unterzeichnete Direction (Askan'scher Platz 5) Exemplare. Buchhandlungen wird der übliche Rabatt von 25% berechnet.

Die dem Vereine angehörenden Eisenbahn-Verwaltungen erhalten ihren Bedarf an Exemplaren von der geschäftsführenden Direction **unentgeltlich.**

Berlin S. W, den 10. Januar 1877.

Die geschäftsführende Direction des Vereins.
Fournier.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Der eiserne Oberbau — System Hilf —

für

Eisenbahn-Geleise.

Technisch und financiell eingehend erörtert

von

M. Hilf,
Geh. Regierungsrath.

Mit 6 Tafeln, Zeichnungen im Text und 2 Tabellen. Preis: 4 Mark.

Inhalt:

I. Einleitung. — II. Princip und Construction des eisernen Langschwellen-Oberbaus. — III. Das Montiren des Oberbaus. — IV. Das Verlegen des Oberbaus. — V. Ueber die Unterhaltung und Erneuerung, sowie die beobachtete Stabilität des Systems. — VI. Ueber die Weichen-Construction zum eisernen Oberbau. — VII. Vergleichende Berechnung der Kosten des eisernen Langschwellen-Oberbaus gegenüber dem Holzschwellen-System.

Verlag von **Buschak & Irrgang** in Brünn.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Die Bahnerhaltung.

Theoretisch-practische Anleitung
zum
Eisenbahn-Erhaltungsdienste
von
Moritz Pollitzer,
ehem. Strecken-Chef bei der k. k. priv. österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.

I. Theil. **Das Oberbaumaterial. Die Herstellung und Erhaltung des Oberbaues.**
Mit 152 in den Text eingedruckten Figuren. 4 lithogr. Tafeln und vielen für den praktischen Gebrauch sehr nützlichen Tabellen.

II. Theil. **Die Herstellung und Erhaltung der Kunstgeleise, die Erhaltung des Unterbaues, Hochbaues, der mechanischen Einrichtungen, der Einfriedungen und Absperrungen, der Signale und die Administration.**
Mit 206 in den Text eingedruckten Figuren, 2 lithogr. Tafeln und 25 für die Bahnerhaltung sehr brauchbaren Formularen und Tabellen.

☞ **Jeder Theil (elegant broschirt) 12 Mark.** ☜

Von den früheren Bänden des

Organs für Eisenbahnwesen

sind Band III—IX. und XII—XVIII. noch zu haben und zusammengenommen zum ermässigten Preise von M. 50. — (Ladenpreis: M. 152. 50) durch jede Buchhandlung zu beziehen, während für einzelne Bände der seitherige Preis bestehen bleibt.

Der Vorrath an completen Exemplaren der genannten Bände ist sehr gering.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Verlag von **B. G. Teubner** in Leipzig.

Soeben erschienen und sind in allen Buchhandlungen zu haben:

Die Verwendung des Eisens beim Hochbau.

Ein Handbuch zum Gebrauch beim Entwerfen von Eisenconstructionen für Bau- und Maschinen-Ingenieure, Maurer- und Zimmermeister, Fabrikanten und technische Lehranstalten.

Mit 805 in den Text gedruckten Holzschnitten und 14 lithographirten Tafeln.

Von

W. Jeep,
Ingenieur und Director der städtischen Baugewerkschule zu Stadt Soest.

gr. 8. geh. Preis ℳ 16.80.

Festigkeit und Dimensionenberechnung von Eisen- und Stahlconstructionen

mit Rücksicht auf die neueren Versuche. Ein elementarer Anhang zu allen Lehrbüchern über Eisen- und Stahlconstructionen.

Mit 4 lithographirten Tafeln.

Von

Dr. Jacob Weyrauch,
Professor an der polytechnischen Schule in Stuttgart.

gr. 8. geh. ℳ 3.60.

Gemeinnütziges

mathematisch-technisches Tabellenwerk.

Eine möglichst vollständige Sammlung von Hilfstabellen für Rechnungen mit und ohne Logarithmen. Nebst zeitentsprechenden Maass-, Gewichts- und Geldrechnungs-Tabellen, insbesondere für das metrische und englische, österreichische und deutsche Maass- und Gewichts-System.

Von

Joseph Hrabák,
Professor der Maschinenkunde an der Bergakademie zu Příbram.

Zweite Stereotyp-Auflage. gr. 8. geh. ℳ 8.—

Leipzig, im October 1876.

B. G. Teubner.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Schefflер, H., Die Transportkosten und Tarife der Eisenbahnen, untersucht auf Grund der Betriebsresultate. Lex. 8°. geheftet. Preis: M. 1. 20.

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Kalender für Eisenbahn-Techniker

herausgegeben von **E. Heusinger von Waldegg.**

Kalender für Strassen- und Wasserbau-Ingenieure

herausgegeben von **A. Rheinhard.**

IV. Jahrgang. 1877. eleg. gebunden. Preis jedes Kalenders M. 3. 60.

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn** in **Braunschweig**.
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Weisbach's Ingenieur.

Sammlung von Tafeln, Formeln und Regeln der Arithmetik, der theoretischen und praktischen Geometrie sowie der Mechanik und des Ingenieurwesens.

Sechste, völlig unveränderte Auflage.

unter Mitwirkung von **F. REULEAUX**, Professor, Director der Königl. Gewerbe-Academie in Berlin, Mitglied der Königl. technischen Deputation für Gewerbe, herausgegeben von **G. QUERFURTH**, Ingenieur und Professor am Polytechnicum zu Braunschweig.

Mit zahlreichen Holzstichen im Text. 8. geh.

Erste Abtheilung. Preis 1 Mark 60 Pf.
Zweite Abtheilung. Preis 1 Mark 60 Pfg.
Dritte Abtheilung. Preis 2 Mark 40 Pfg.

In meinem Verlage ist soeben erschienen:

Anhaltspunkte für die **Werthschätzung** des zu Eisenbahnbauten abzutretenden Bodens. Mit einem Vorworte von Freiherrn von Schorlemer Alst. Preis 1 Mark.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen.

H. Mitsdoerffer in Münster i/W.

Erfindungspatente

für alle Länder besorgt und verwerthet

Peter Barthel, Ingenieur in Frankfurt a. M.

Bedeckte und offene Güterwagen hält zur Vermiethung unter billigen Ansprüchen stets vorräthig

Erste Eisenbahnwagen-Leihgesellschaft,
Wien, Elisabethstrasse No. 9.

Gesucht wird ein mit dem Eisenbahndienst und Locomotivbau vertrauter **Ingenieur** für eine **Locomotivfabrik**. Offerten sub J. L. 8349 befördert **Rudolf Mosse Berlin SW.** a 1380

In **C. W. Kreidel's Verlag** in **Wiesbaden** ist erschienen:

Fünfter Supplementband
zum
Organ für Eisenbahnwesen.
Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens
in den letzten Jahren.
III. Abtheilung.

Nach den Ergebnissen der am 14. und 15. September 1874 in Düsseldorf abgehaltenen Techniker-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Redigirt von der technischen Commission des Vereins.
Quart. Geheftet. Mit 4 Tafeln. Preis M. 8. —

Bei **Otto Meissner** in Hamburg ist erschienen:

Secundäre Eisenbahnen.
Von
Arnold Samuelson.
Mit 5 Tafeln 1 ℳ 80 ₰.

Von besonderem Interesse für Techniker im weitesten Sinne des Wortes. Gutsbesitzer, Fabrikanten, Kapitalisten, städtische Verwaltungsbehörden etc.

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn** in **Braunschweig**.
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

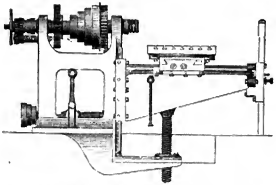
Die Schiebersteuerungen und ihre Diagramme.
Ein
Leitfaden bei dem Vortrage über Schiebersteuerungen an höheren technischen Lehranstalten, sowie zum Selbststudium der Steuerungsverhältnisse.
Bearbeitet von
Dr. A. Stehle,
Ingenieur,
Director des Technicums Einbeck (städtische höhere Fachschule für Maschinentechniker).
Mit zahlreichen in den Text gedruckten Holzstichen gr. 8. geh.
Preis 3 Mark 60 Pf.

Deutsche Werkzeug-Maschinenfabrik

bestehend seit vormals Sondermann & Stier, Chemnitz **dem Jahre 1857**

empfiehlt zu prompter Lieferung vom Lager oder auf Bestellung in bekannter erster Qualität alle Arten

Werkzeugmaschinen
als
Drehbänke,
Hobelmaschinen,
Shapingmaschinen,
Nuthstockmaschinen,
Bohrmaschinen,
Schraubenschneidmaschinen,
Räderschneidmaschinen,
Durchstösse und Scheeren,
Dampfhämmer,
Ventilatoren,
Hydraulische Pressen,
Parallelschraubstöcke,
Schleifsteine
u. s. w.



Horizontalbohrmaschine für Löcher bis 475mm Durchmesser.

Holzbearbeitungsmaschinen
als
Kreissägen,
Bandsägen,
Decoupirsägen,
Horizontalgatter,
Nuth- u. Federschneidmaschinen,
Holzhobelmaschinen,
Holzabrichtmaschinen,
Simshobelmaschinen,
Fügmaschinen,
Zapfenschneidmaschinen,
Bohr- und Stemmmaschinen,
Fraismaschinen,
Radspeichenhobelmaschine
u. s. w.

ferner **Spezialmaschinen** für **Eisenbahnwerkstätten, Locomotivfabriken, Schiffswerften, Kesselschmieden** und **Hüttenwerke**, sowie für **Nähmaschinen, Gewehr-, Mutter-** und **Schraubenfabrikation.**

Preiscourante, und **Lithographien** stehen geehrten **Reflectanten** auf Wunsch **gratis** zu Diensten.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIV. Band. 3. Heft. 1877.

Graphisch darstellende Gleisindicatoren, Geschwindigkeits-, Ueberhöhungs- und Spurmesser für Eisenbahn-Revisionswagen.

Patent vom Oberingenieur **W. Clauss** in Braunschweig.*)

(Hierzu Fig. 1—9 auf Taf. X).

A. Zweck der Apparate.

Die Gesammtfunction derselben ist in erster Linie darauf berechnet, als von Zeit und Witterungsverhältnissen unabhängiges Controlemittel für die richtige Ausführung und Unterhaltung des Schienenoberbaues der Eisenbahnen zu dienen und dadurch den Sicherheitsgrad derselben indirect zu erhöhen.

Durch die Aufstellung in einen Revisionswagen erfüllen sie diese verschiedenen Aufgaben rasch, unparteiisch und billig, da nach längeren Erfahrungen auf den Braunschweigischen Eisenbahnen ein geübter Handwerker (kein Techniker) genügt, um in einem Tage circa 250 Kilometer Doppelgleis mittelst der Indicatoren graphisch aufzunehmen.

Durch die regelmässige Wiederholung derartiger Revisionsfahrten (in Braunschweig von 6 zu 6 Wochen) wird endlich durch die bei demselben auftretenden verschiedenen aussergewöhnlichen Erscheinungen der Blick für etwaige Fehler und Mängel der Gleislagen geschärft und der Anstoss zur Beseitigung, ausserdem aber auch die Möglichkeit gegeben, einen steten moralischen Druck auf die Bahnmeister etc. auszuüben, welche event. zu diesen Fahrten behufs Entgegennahme directer Instructionen etc. gleich hinzugezogen werden können.

Der Gleisindicator nebst Geschwindigkeits- und Ueberhöhungsmesser ist von dem Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen im Jahre 1876 prämiirt worden.

B. Beschreibung der Apparate.

I. Der Gleisindicator. (Vergl. Fig. 1 u. 2 auf Taf. X.)

Derselbe stellt die Verticalschwankungen eines Wagens graphisch dar. — Die Grösse dieser Schwankungen ist abhängig von der Beschaffenheit des Wagens, der Belastungsart, der Stellung im Zuge, der Geschwindigkeit einerseits, der Beschaffenheit der Gleise anderseits. Da die erstgenannten Variabeln sich nahezu ausgleichen lassen, so giebt der Indicator ein hinreichend genaues, wenn auch kein absolut mathematisches Bild von der Beschaffenheit des Oberbaues, aus welchem durch Vergleichung untereinander — (jeder einzelne Schienenstoss ist auf dem Diagramme nachzuweisen) ein Urtheil über den Zustand jeder Bahnlinie abgegeben werden kann.

Der Apparat selbst besteht aus einem (beliebig rückwärts oder vorwärts arbeitenden) Triebwerk, welches durch eine Gummischnur von der Wagenachse aus in Bewegung gesetzt, durch Schneckenräder 360 mal verlangsamt wird. Das Triebwerk bewegt einen Papierstreifen o über eine kleine Schreibplatte, welche sich senkrecht und parallel zur Wagenachse befindet. Mittelst eines gleicharmigen Winkelhebels (Schwankungszeiger b), welcher durch eine mit der Wagenfeder in Verbindung stehende Zugstange l bewegt wird, registrirt der Apparat durch einen Bleistift b jede Verticalschwankung des Wagens in wirklicher Grösse. Ein zweiter Winkelhebel a, dem Schwankungszeiger b genau gegenüber angebracht, schreibt mit dem Stift a eine gerade Linie. Durch beliebiges Anziehen mittelst der Schnur pp, wodurch der Schreibstift a von der geraden Linie rechtwinklig abgelenkt wird — registrirt der Beobachter im Vorüberfahren die Kilometersteine, Wärterhäuser, Tunnels, Brücken, Ueberfahrten etc. — wodurch es ermöglicht wird, jeden beliebigen Punkt — auf welchem sich mangelhafte Gleisstellen finden — dauernd auf demselben Diagramme zu fixiren.

Ein dritter Schreibstift c functionirt als Geschwindigkeitsmesser. Derselbe erhält seine Bewegung durch ein Secundarnhrwerk y, welches in einem 12theiligen gezahnten Rade endigt. Dieses Rad dreht sich per Minute einmal, sodass jeder Zahn (12 Zähne) eine Intervalle von 5 Secunden ergiebt, welche mittelst eines gebogenen Hebels und des Bleistifts c in einer Zickzacklinie dem Schwankungsdiagramme gegenüber direct aufgeschrieben werden. Diese

*) Dieser vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen prämiirte Apparat wird bereits von über 20 Eisenbahn-Verwaltungen benutzt.

Zickzackcurve wird somit länger oder kürzer — der jedesmaligen Geschwindigkeit des durch den Wagen fortbewegten Papierstreifens proportional — ausfallen müssen und kann man daher die Geschwindigkeit, auf jedem Punkte der Fahrt, aus den wechselnden Entfernungen der obigen Curve direct ermitteln, zu welchem Zweck ein Maassstab in Kilometer-Geschwindigkeiten pro Stunde eingetheilt — auf der Taf. X Fig. 9 angegeben und jedem Apparat beigefügt wird.

Jeder Bleistift kann durch ein Charnier während der Fahrt leicht ausser Thätigkeit gesetz resp. rasch geschärft werden, und wickelt sich der ablaufende beschriebene Papierstreifen — ohne Hülfe des Beobachters — selbstthätig auf die leicht abzunehmende Trommel e.

II. Der Ueberhöhungsmesser. (Fig. 1 u. 2).

Dieses Instrument hat den Zweck, auf einem besonderen durch das Triebwerk des Gleisindicators mittelst der Rollen $f\,f_1$ mit in Thätigkeit gesetzten Papierstreifen o^1, die Ueberhöhung der Schienen in Curven graphisch darzustellen. Der auf einer Console montirte Schreibapparat wird an dem innern Wagenkasten befestigt, ist somit auch den Schwankungen desselben unterworfen.

Die angestellten Versuche haben ergeben, dass das Durchschnitts-Resultat — d. h. die mittelst des Diagrammes aufgeschriebene Mittellinie der Ueberhöhungscurve stets genau mit der direct an Ort und Stelle gemessenen — übereinstimmt.

Der Ueberhöhungsmesser schreibt mit dem Stift n auf den betreffenden Papierstreifen o_1 eine gerade der horizontalen entsprechende Mittellinie, während ein Pendel i, welches in eigenthümlicher Weise durch zwei an einem Charnier aufgehängte Gewichte $g\,g_1$ gegen die heftigen Vibrationen des Wagens möglichst geschützt ist, jede Ablenkung von der horizontalen Gleislage mittelst des Zeigers i und der mit demselben verbundenen Bleifeder aufschreibt (siehe Diagramm). Ein dritter durch den Beobachter gleichzeitig durch dieselbe Schnur, welche nach dem Indicator führt, in Bewegung gesetzter Stift a fixirt auch hier die Kilometersteine, Anfang oder Ende der Ueberhöhung. Auch bei diesem Apparate geschieht die Auf- und Abwickelung des Papiers durchaus selbstthätig, während die Ueberhöhung noch direct von der Scala h abgelesen werden kann. Eine auf der Console angebrachte kleine Wasserwaage leistet beim Reguliren gute Dienste.

III. Der Spurmesser. (Fig. 4—6).

Die verschiedensten Versuche (u. A. durch ein Spiegelbild, welches die beiden Fahrschienen eigenthümlich und messbar reflectiren sollte und somit keine Mechanik erfordert) haben die in der Zeichnung Fig. 4—6 angegebene Construction als die rationellste und relativ sicherste erscheinen lassen.

Sie besteht in einer kleineren rotirenden, durch leichte Federn belasteten Achse, auf welcher die Räder mittelst Keil so befestigt, dass sie horizontal verschiebbar sind, und zwar so viel, dass die grösste Spurerweiterung $+\ 20^{mm}$ betragen kann. Durch die auf der Achse befindliche Spiralfeder x werden die Räder dicht an die Fahrschienen gedrängt, so dass die Entfernung zwischen den Spurkränzen der beiden kleinen Räder stets derjenigen der Gleise selbst entspricht.

Auf der Achse befinden sich die sauber gedrehten, rohrförmigen, mit den losen Rädern fest verbundene Muffen w und w_1, welche jede mit einer Nuth versehen ist, in welche die beiden Hebel n^0 und n^0_1 gabelförmig eingreifen. Die letzteren sind wiederum nach Maassgabe der Zeichnung mit den beiden genan übereinander, auf einem Zapfen beweglichen, in den Wagen eintretenden Differentialhebeln u und u_1 verbunden. Der Hebel u_1 trägt an seinem oberen Ende eine Scala, während der Zweite u als Zeiger dient und genau auf die Mitte der Scala zeigt, sobald das zu messende Gleis die normale Spurweite besitzt. Tritt im Gleise eine Spurerweiterung resp. Verengung ein, so wird dieses durch die verschiebbaren Räder auf die Hebel n^0 und n^0_1, von da auf die Differentialhebel u und u_1 übertragen und kann genau von der Scala des Hebels u_1 abgelesen worden.

Sämmtliche Hebel haben ihre Aufhängepunkte an einer auf dem Fussboden des Wagens befestigten eisernen Säule t. In dieser Säule befindet sich eine Schraube, welche an ihrem unteren Ende einen Balancier, mit zwei um die Muffen w und w_1 gelegten Oesen, und an ihrem oberen Ende das Handrad s trägt, und somit dem Beobachter im Wagen befähigt durch Drehung dieses Handrades die Achse nebst Rädern zu heben und den ganzen Apparat ausser Thätigkeit zu setzen.

C. Aufstellung und Bedienung der Apparate.

Sämmtliche Apparate werden in einen mit fest und gleichmässig angezogenen Spannfedern versehenen 4 rädrigen Personenwagen mit nicht zu kurzem Radstande aufgestellt und in demselben solide mit Durchschrauben etc. nach Maassgabe der Zeichnung befestigt. Der Wagen wird möglichst stets in die Mitte eines fahrplanmässigen Schnell- resp. Personenzuges eingestellt, nicht an den Kopf oder an das Ende eines Zuges. Die Reifen der Räder sind zweckmässiger nicht normal conisch, sondern horizontal gerade abgedreht. Die Nullpunkte werden auf einer genau horizontalen Gleisstelle einregulirt. Das Eigengewicht des Beobachters hat keinen Einfluss, fahren jedoch mehrere Personen mit, so nehmen dieselben der Reihenfolge nach die mit Zahlen bezeichneten Sitze ein.

Zu den regelmässigen Gleisindicator- resp. Schwankungsfahrten können stets dieselben fahrplanmässigen Schnell- oder Personenzüge benutzt werden, während für die Ueberhöhungs- und Spurmessungen Extrafahrten nothwendig sind, da diese Beobachtungen nur bei langsamem Geschwindigkeiten angestellt werden können. Einzelne Curven lassen sich übrigens auch in fahrplanmässigen Zügen revidiren, indem man diese in den Haupt-Curven langsamer fahren lässt.

Erklärung der Figuren auf Taf. X.

a a_1 Kilometersteinzeiger,
h Schwankungszeiger,
c Geschwindigkeitszeiger,
d d_1 Walzen zum Durchziehen der Papierstreifen,
e Trommel zum Aufwickeln des beschriebenen Diagrammes selbstthätig,

f f$_1$ Rollen zum Betriebe des Ueberhöhungsmessers,
g g$_1$ Pendelgewichte,
h Ueberhöhungs-Scala,
i Ueberhöhungszeiger,
k Trommel zum Aufwickeln des beschriebenen Ueberhöhungs-Diagrammes (selbstthätig),
l Reguliratange für den Schwankungszeiger,
m Papiertrommel für den Gleisindicator,
m$_1$ Papiertrommel für den Ueberhöhungsmesser,
n Schreibstift für die Mittellinie des Ueberhöhungs-Diagrammes,
o o$_1$ Papierstreifen der Diagramme,
p p$_1$ Züge zum Anzeigen der Kilometersteine,
q Schutzkasten,
r Betriebsrollen,
s Handrad zum Auf- und Niederbewegen der Spurwelle,
t Säule mit Spurscala,
u Spurmaasszeiger,
v Balancier für den Hebemechanismus der Spurwelle,
w Führungsmuff,
x Spiralfeder zum Andrücken der Radflantscheu an die Schienenköpfe,
y Secundenuhr,
z Doppelschnecke (mit rechts und links Gewinde).

Die Ventilations-Vorrichtungen der Eisenbahn-Personenwagen.

Zusammengestellt im Reichs-Eisenbahn-Amt.

(Hierzu Fig. 4—8 auf Taf. XI und Fig. 9—13 auf Taf XII.)

Der Ventilation der Personenwagen ist, wie das Reichs-Eisenbahn-Amt aus den angestellten Erhebungen ersieht, Seitens der Eisenbahn-Verwaltungen im Allgemeinen bisher nicht die Wichtigkeit beigelegt worden, die ihr im Interesse des reisenden Publikums gebührt.

Ist auch die Mehrzahl der Personenwagen mit Ventilationsvorrichtungen versehen, so scheint doch die Anbringung derselben mehr eine Concession an die öffentliche Meinung als durch das Bestreben hervorgerufen zu sein, einem für das reisende Publikum wichtigen Bedürfniss gerecht zu werden. Bei der Wahl zwischen den verschiedenen, bisher gebräuchlichen Constructionen, scheint selbst für die in jüngster Zeit bewirkten Neubeschaffungen häufiger die Rücksicht auf Billigkeit, als auf wirksame und zweckmässige Vorrichtungen maassgebend gewesen zu sein.

Von fast sämmtlichen Verwaltungen wird im Allgemeinen zugestanden, dass eine nur durch das Oeffnen der Fenster herbeizuführende Ventilation wegen des Eindringens von Staub, Kohlentheilen, Regen u. s. w., sowie wegen der entstehenden Zugluft als nicht angängig zu erachten sei. Nur vier Verwaltungen vertreten die Ansicht, dass bei dem Vorhandensein erhöhter, in jeder Lage feststellbarer Fenster alle besonderen Ventilationsvorrichtungen zu entbehren seien, während eine fünfte sich dieser Ansicht mit Rücksicht auf die klimatischen Verhältnisse und die günstige staubfreie Bodenbeschaffenheit ihrer Bahn anschliesst.

Von den zur Anwendung gekommenen, beziehungsweise noch im Stadium des Versuchs sich befindenden Ventilationsvorrichtungen sind zu erwähnen:

1. Die gewöhnlich als «Jalousie» bezeichnete Vorrichtung, welche aus einer horizontalen Reihe von Löchern oder verticalen Schlitzen verschiedener Form in den Seiten oder Stirnwänden der Wagen, meistens über den Fenstern beziehungsweise Thüren besteht, und im Innern des Wagens durch eine Klappe oder durch einen stellbaren Schieber mit correspondirenden Oeffnungen geschlossen, resp. ganz oder theilweise geöffnet werden können. An der Aussenseite sind gewöhnlich als Schutz gegen das Eindringen des Regens ein oder mehrere schräg gestellte Brettchen vor den Oeffnungen angebracht (cfr. Skizze Fig. 4, 4a und 5 auf Taf. XI). Zum Theil bestehen dieselben auch aus horizontal liegenden stellbaren Jalousien.

Bei einer Bahn ist zur Verhütung des Eindringens des Regens ein geschweiftes Schutzblech angebracht, das gleichzeitig dazu dienen soll, bei der Bewegung des Wagens die Luft aufzufangen und durch die Oeffnungen in den Wagen zu pressen (cfr. Skizze Fig. 6 und 6a auf Taf. XI).

Die Ventilation mittelst sogenannter Jalousien, mit welcher bei 26 Bahnen sämmtliche, bei 29 weiteren Bahnen ein Theil der Personenwagen versehen sind, trifft nach dem Urtheile der Mehrzahl der Verwaltungen der Vorwurf geringer Wirksamkeit und des Einlassens von Staub, Kohlentheilen, Regen u. s. w. Nur bei wenigen Bahnen sind gegen diesen Uebelstand die Oeffnungen mit feiner Drahtgaze verschlossen.

11 Verwaltungen glauben diese Art der Ventilation als ausreichend erachten zu dürfen, weil Klagen über die Mangelhaftigkeit derselben nicht zu ihrer Kenntniss gelangt sind, während 6 weitere Verwaltungen dieselbe für die besonderen Verhältnisse ihrer Bahnen, besonders in Rücksicht auf die Kürze der jedesmal von den Reisenden zu durchfahrenden Bahnstrecke als genügend ansehen.

2. Eine weitere Vorrichtung besteht in grösseren runden Oeffnungen in den Seitenwänden, welche in den Wagen bezw. Coupés nahe der Decke diagonal einander gegenüberstehen und im Innern durch drehbare Regulirscheiben geschlossen oder geöffnet werden. Zuweilen sind auch 4 derartige Oeffnungen in einem Coupé. An der Aussenseite des Wagens münden die Oeffnungen in knieförmig gebogene Röhren, deren Ausmündung entweder nach unten oder zweckmässiger nach den Stirnwänden der Wagen zu gerichtet ist, so dass bei der Bewegung des Zuges die eine der correspondirenden Röhren die Luft auffängt und in den Wagen hineinführt, während aus der anderen die verbrauchte Luft ausströmt (cfr. Skizze Fig. 7, a, b und c auf

Taf. XI und Fig. 9a und b auf Taf. XII). Diese Ventilationsvorrichtung wird bei 9 Bahnen angewandt.

3. Auf zwei Bahnen sind versuchsweise die Knieröhren durch Saug- und Druckröhren nach dem System Vlehahn und Voss ersetzt, deren Wirkung als eine kräftige bezeichnet wird (cfr. Skizze Fig. 10, a, b und c auf Taf. XII.)

4. Die schwache Wirkung der Jalousien hat man mehrfach gesucht, durch Anbringung von Luftabzügen auf der Wagendecke zu verstärken, die im Innern durch eine Regulirscheibe verschliessbar sind. Solche Luftabzüge sind auch ohne Jalousien angewandt, erfordern dann aber, um gehörig wirksam zu werden, ein theilweises Oeffnen der Fenster. Dieselben haben bei 6 Bahnen und zwar vorzugsweise bei der IV. Wagenklasse Verwendung gefunden (cfr. Skizze Fig. 11 und 11a auf Taf. XII).

5. Eine selbstständig wirkende Ventilation erzeugen die auf 6 Bahnen vorhandenen Deflectoren und Exhaustoren.

Die Circulation der Luft wird im Innern des Wagens durch eine Regulirscheibe geregelt, während der eigenthümlich construirte Aufsatz die verbrauchte Luft aus dem Wagen heraussaugt (cfr. Skizze Fig. 12 und 12a, sowie Fig. 13, a, b und c Taf. XII, ferner Fig. 8, a, b und c Taf. XI). Bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn sind sämmtliche Personenwagen damit versehen.

Der Wirkung der unter 2., 3. und 5. aufgeführten, selbstständig wirkenden Vorrichtungen wird fast in allen Fällen der Vorzug vor den Jalousien zuerkannt. Da wo auch bei deren Anwendung Staub und Kohlentheile in den Wagen eingedrungen sind, ist durch Verschliessen der äusseren Oeffnungen mittelst Drahtgaze erfolgreich entgegengetreten.

Um das Publikum auf das Vorhandensein und den Gebrauch dieser Ventilationsvorrichtungen, deren seltene Benutzung von den Bahnverwaltungen mehrfach betont wird, aufmerksam zu machen, wird sich die Anbringung einer entsprechenden Inschrift nach dem Beispiele der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn empfehlen (cfr. Skizze Fig. 8a auf Taf. XI).

6. Von zwei Verwaltungen sind ferner Versuche mit einer Ventilation nach dem Scharrath'schen Poren-System angestellt, die jedoch nicht zum Abschluss gelangt sind.

7. Als besonders wirksam wird die bei einer grösseren Zahl von Personenwagen der Ostbahn mit der Dampfheizung in Verbindung gebrachte Ventilation bezeichnet, die, auch ohne dass geheizt wird, benutzt werden kann und alle anderen Vorrichtungen an Zweckmässigkeit übertreffen soll.

8. Salon- und Postwagen haben bei einzelnen Bahnen kastenartige Aufsätze (sogen. Laternen) auf der Wagendecke, die, an ihren Seitenwänden mit stellbaren Fensterjalousien versehen, eine zugfreie Ventilation der Wagen erzeugen.

9. Als Ersatz besonderer Ventilationsvorrichtungen, oder neben denselben, haben 9 Verwaltungen erhöhte Thürfenster eingeführt, während bei 5 Bahnen ein Theil der Wagen I. und II. Classe mit Einsatzfenstern von Drahtgaze ausgerüstet sind.

Indem das Reichs-Eisenbahn-Amt die aus den eingereichten Berichten im Allgemeinen sich ergebenden Resultate hiermit zur Kenntniss der Eisenbahn-Verwaltungen bringt, veranlasst es dieselben, diesem wichtigen Gegenstande ferner ihre besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, die Versuche auf Herbeiführung einer, den Anforderungen möglichst entsprechenden Ventilation weiter fortzuführen und über die gewonnenen Resultate nach zwei Jahren zu berichten.

Amerikanische Eisenbahnen.

. Aus dem Berichte des Ingenieur **P. F. Kupka,** k. k. Commissärs-Adjunct an das k. k. österr. Handels-Ministerium.

(Fortsetzung von S. 71.)

(Hierzu Fig. 5—8 auf Taf. XIII.)

Unter- und Oberbau.

Bei der Betrachtung dieses Gegenstandes muss man sich immer die Verhältnisse, unter welchen die amerikanischen Bahnen zu Stande kamen, vergegenwärtigen.

Die meisten wurden gebaut, um die Urbarmachung grosser Landstriche zu beschleunigen und ein Geschäftsleben an ihren Linien zu entwickeln; es handelte sich also um einen möglichst raschen und wohlfeilen Bau, der ein billiges Communicationsmittel, selbst auf Kosten der Sicherheit, zu schaffen im Stande war.

Diese Bedingungen wurden erfüllt und gaben denn auch dem amerikanischen Eisenbahnbau die eigenthümlichen Character, welcher sich bis heute erhalten hat und nur im Osten mehr oder weniger verwischt ist.

Der Traçirung standen in dem meist günstigen Terrain nicht viele und grosse Hindernisse entgegen; so weicht beispielsweise die Traçe der Penns. R. R. zwischen Newyork und Philadelphia — bei circa 100 Meilen Länge — nur 6 Meilen von der Luftlinie ab; man vermied möglich grosse Einschnitte, das Aufschütten hoher Dämme, den Bau von Tunnels und schreckte auch vor der Legung scharfer Curven und grosser Steigungen nicht zurück, indem man die Traçe dem Boden thunlichst anschmiegte; dieses wirkte, wie wir später sehen werden, allerdings ungünstig auf den Betrieb, aber auch bestimmend auf die Construction der Fahrbetriebsmittel ein.

Der Holzreichthum des Landes wies beim Baue der Eisenbahnen von vorn herein schon auf eine vielfältige Verwendung des Holzes zur möglichsten Ersparniss von Eisenmaterial hin.

Der Unterbau, welcher bei Verwendung von meist schlechtem Material ein sehr flüchtiger genannt werden kann, war in Folge der besonders im Westen sehr geringen atmosphärischen Niederschläge und des ursprünglich beschränkten Verkehres ein genügender.

Es soll hier nochmals der Unterschied zwischen den Bahnen des Ostens und Westens hervorgehoben werden, deren Erstere,

was Solidität des Baues anbelangt, heute nichts mehr zu wünschen übrig lassen; und auf diese übergehend, kann im Allgemeinen gesagt werden, dass sie den europäischen wohl nicht nachstehen, nur wird deren Erhaltung nicht die bei uns übliche Sorgfalt gewidmet. Die Böschungen an Dämmen und Einschnitten sind gar nicht gepflegt; Wasser- und Materialgräben fehlen fast gänzlich.

Das Bettungs- und Beschotterungsmaterial ist nicht immer ein gutes; in Kohlendistricten wird häufig Lösche dafür verwendet. Die Oberfläche der Krone hat keine Trapezform, sondern ist abgerundet, und zwar von der Mitte, welche in der Höhe der oberen Schwellenkante liegt, nach den Seiten zu abfallend, so dass die Schwellen, die also auch innerhalb der Gleise nicht bedeckt sind, ausserhalb derselben ganz frei liegen; durch diese Kronenform will man einen besseren Wasserabzug, unterhalb der Schienen, herstellen. (Vergl. Fig. 5 auf Taf. XII.)

Der Oberbau ist verhältnissmässig ein recht guter, stellenweise sogar ein vorzüglicher. Die Schwellen (weiche und harte von 8′ 5″ Länge und 8—10″ Breite mit einer Anlagefläche für die Schiene von 5—7″) welche nicht vierkantig, sondern an den Seiten cylindrisch sind, liegen sehr dicht und zwar gewöhnlich 1 Schwelle auf 2′ Gleislänge, öfters jedoch geradezu fast aneinander, wie bei Weichen oder in Curven (vergl. Fig. 6 auf Taf. XII); dies giebt wohl eine sehr solide Unterlage, doch ist ein gutes Unterstopfen dadurch erschwert. Eine Imprägnirung der Schwellen wurde uns nirgends bekannt.

Von Schienen sind meist Stahlschienen von circa $30' = 9^m,5$ Länge und 20—33 Kilogr. Gewicht per laufenden Meter in Verwendung; schwebender intermittirender Stoss ist vorherrschend und die Schienenverbindung geschieht grösstentheils durch gewöhnliche oder Winkellaschen.

Zur Versicherung der Muttern wendet man sowohl Splinte, als auch hölzerne oder eiserne Unterlagsscheiben oder federnde Ringe an; auffallend ist der fast gänzliche Mangel an Spurbolzen, dagegen sind Sicherheitsschienen, besonders bei Curven und auf Brücken, sehr oft angewandt.

Bei den Stossfugen der Schienen wird gewöhnlich im Winter ein Zwischenraum von $^5/_{16}$ Zoll, im Sommer von $^1/_{16}$ Zoll für Ausdehnung gestattet.

Die Schienen selbst, welche nicht immer Einklinkungen haben, sind sowohl innen als auch aussen an die Schwellen durch Nägel befestigt.

Die Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges bei Curven fängt bereits bei 100—150′ also circa 31—47^m, je nach der Krümmung, vor Beginn derselben an.

Die in Amerika fast durchweg angewandte Weiche ist die primitive Stumpfweiche, bei welcher die Schienenenden stumpf aneinanderstossen; man giebt dabei der losen Schiene gewöhnlich eine Länge von 25′; die Art der Wechselstellung ist ebenfalls eine sehr einfache und geschieht meist durch einen am Boden liegenden Hebel, der je nach Erforderniss nach der einen oder anderen Seite umgelegt wird.

Bei der Combination einer dreifachen Weiche ist dann ein Ständer mit Einklinkungen und einem Reservirhebel angebracht, dessen Stellung durch ein Vorhängschloss gesichert ist; letzteres ist nur dem Bahnaufsichtspersonal und dem Zugführer zugänglich.

Bei Befahrung dieser Wechsel beschleicht den europäischen Ingenieur anfänglich ein Gefühl der Unsicherheit, das sich allerdings mit der Zeit verliert. Ein theilweises Entgleisen ist eben nicht denkbar, sondern es entgleist, bei ungenauer Einstellung, allemal der ganze Zug; und aus der letztgenannten Ursache kommen Entgleisungen selten vor.

Letztere auf der Strecke, in Folge schlechten Oberbaues, d. h. nachlässiger Erhaltung des Bahnkörpers, kommen häufiger vor und betragen, wenn man einer vielleicht etwas tendentiös geführten Tabelle Glauben schenken darf, 60% aller auf nordamerikanischen Bahnen sich ereignenden Unfälle.

In neuerer Zeit fängt man wohl schon an, hier und da Spitzwechsel zu legen.

Die Spurweiten sind 4′ $8^1/_2$″ engl. oder 4′ 9″ engl., also mit den unserigen gleich, obwohl noch Ausnahmen bestehen, z. B. die Erie-Bahn mit 6′ Spurweite, welche jedoch innerhalb derselben einen dritten Schienenstrang mit der gewöhnlichen Spurweite gelegt hat, so dass 3 Stränge nebeneinander laufen, die bei Kreuzungen höchst complicirte Verbindungen geben.

Die östlichen Bahnen sind meist doppelgleisig; öfters haben sie ein drittes Gleis für den Frachtentransport, oder auf sehr frequenten Linien sind sie viergleisig, wie z. B. die Newyork-Central und Hudson River-R. R. Die Entfernungen der Gleisstränge von einander sind, da die Wagen keine seitlichen Thüren und eine grössere Kastenbreite haben, knapper als bei uns berechnet und betragen circa 7′; ebenso sind alle anderen Objecte näher an die Gleise gerückt.

Es ist hier wohl nicht nöthig auf die prachtvollen Brücken, Wunder der modernen Technik, ins Detail einzugehen, es mag genügen auf die bekannten grossartigen Brücken über den Lorenzostrom, die Mississippi-Brücke bei St. Louis etc. etc. und einzelne schöne Drehbrücken hinzuweisen, deren bewunderungswürdige Kühnheit der Anlage sowie des Baues ja allgemein anerkannt ist; es sei hier noch beiläufig bemerkt, dass für das Befahren der Brücken für jeden Zugspassagier eine Gebühr von 25 Cents erhoben wird.

Nicht weniger interessant als diese eisernen sind die hölzernen Brücken (Trestle-Work), welche insbesondere auf den westlichen Bahnen in hervorragender Weise Anwendung finden; wir betrachten dieselben anfänglich mit einem Kopfschütteln, wobei das Knistern des ausgedörrten Holzes und die Bewegung des in Tonnen, zu deren Sicherung gegen Feuersgefahr, befindlichen Wassers uns an die darüber rollenden Lasten mahnt. Ganz kurz möchten wir hier der grossen Traject-Schiffe erwähnen, welche ganze Züge oft stundenlang über Flüsse, Seen oder sogar an der Küste über den Ocean führen, während die Passagiere in ihren Schlafwagen der Ruhe pflegen können.

Zu diesem Zwecke werden die Züge getheilt auf die in der Mitte des Schiffes gelegten Gleise geschoben und bei der Ankunft am jenseitigen Ufer oder Landungsplatze von einer dort bereitstehenden Locomotive wieder ans Land gezogen. Die ganze Manipulation, die nur von wenigen Leuten besorgt wird, geht so ruhig auch während der Nachtzeit von statten, dass die Passagiere in den Wagen im Schlafe nicht gestört werden.

Bahnbewachung. Die Bahnbewachung ist sehr stiefmütterlich behandelt. Einfriedungen längs der Strecke, und

Barrieren bei Wegeübergängen sind gänzlich unbekannt; es genügt dort vollständig eine Warnungstafel mit der Aufschrift: «Look out for the Locomotive», Achtung auf die Locomotive.

Eine auf der Maschine angebrachte Glocke, welche bei Wegeübergängen, beim Begegnen zweier Züge, vor Tunnels, beim Fahren durch Strassen selbst grosser Städte etc. etc. geläutet wird, dient als Warnungssignal; es ist dabei selbst bei Strassenkreuzungen kein Wächter aufgestellt, der auf den herannahenden Zug aufmerksam macht.

Der Amerikaner benutzt überhaupt seine Schienenstrassen, wenn wir uns den Vergleich erlauben dürfen, wie bei uns die Fuhrwerke die Fahrstrassen; man weicht sich aus, scheut zurück, fährt vor, wartet auf einen anderen Zug je nach Bedarf, und Dank der ausgezeichneten Bremsmittel ist der Verkehr ein sicherer, als man im Allgemeinen bei uns zu glauben geneigt ist.

Wächterhäuser sind auf den Strecken nur äusserst wenige, solche nach unseren Begriffen aber gar keine vorhanden; sie sind meist nur Bretterhuden, die auch den Bahn-Arbeitern Schutz gewähren sollen. Auf den meisten Bahnen wird der Verkehr durch das bekannte englische Blocksystem bewältigt, dessen Princip wir hier flüchtig andeuten.

Die ganze Strecke ist (immer zwischen 2 Telegraphen-Stationen) in Sectionen, sogen. «Blocks», eingetheilt. Diese Telegraphen-Stationen, in Entfernungen von 3—10 engl. Meilen von einander, sind kleine einstöckige hölzerne Häuschen und gewähren von dem ersten Stockwerke aus, in welchem sich auch der Manipulationsraum befindet, nach allen Seiten hin eine freie Uebersicht.

Die Signale sind auf einer schmalen hölzernen Brücke, welche die Gleise übersetzt, so angebracht, dass sie vom Führer gesehen werden müssen.

Dieselben sind der Farbe nach «roth» für Gefahr und und Halt, «grün» für Vorsicht und «weiss» für Vorwärts; immer aber steht das Signal auf «Halt», damit, im Falle der Manipulant eingeschlafen wäre, dadurch kein Zusammenstoss herbeigeführt wird.

Nähert sich ein Zug der Station und der Führer sieht das weisse Signal, so ist die Bahn vor ihm bis zur nächsten Station «frei» und er fährt ohne zu halten weiter; sofort lässt der Manipulant die Schnur, welche er anziehen muss und die mit dem Vorwärts-Signal in Verbindung steht, um dasselbe dadurch in Sicht zu bringen, los, und es kommt wieder das «Halt-Signal» zum Vorschein; es ist sonach der Block, welchen der Zug eben verlassen hat, «frei», während derjenige, in welchen er eingefahren, «gesperrt» ist.

Der passirende Zug wird sogleich der nächsten Station nach beiden Richtungen avisirt, und wird dessen Nummer und die genaue Zeit, wann er passirte, notirt.

Einige Minuten danach kömmt von der nächsten Station das Aviso, dass der Zug den «Block» verlassen hat und die Bahn (d. h. bis zur nächsten Station nach jeder Richtung) wieder frei ist.

Dieses System ist einfach und gewährt bei der nöthigen Umsicht volle Sicherheit. Die Züge werden nicht «avisirt» sondern nach Bedarf abgelassen. Der Manipulant erfährt erst von der Annäherung eines Zuges, wenn sich der letztere bereits in einem seiner Blocks befindet; es wird daher die grösste Aufmerksamkeit und Präcision im Dienste gefordert, und dennoch werden diese Stationen, sogenannten «Operators», zwar sehr intelligenten aber nur niederen Bediensteten anvertraut.

Hier kömmt das Selbstbewusstsein, aber auch die persönliche Verantwortlichkeit zum vollsten Ausdruck.

Hochhauten. Die Stations- und sonstigen Hochhauten sind, mit wenigen Ausnahmen in den grösseren Städten, nicht sehr reich, ja mitunter weniger als einfach ausgestattet. Die Bahnhöfe selbst sind im Allgemeinen sehr geräumig angelegt, die Perrons häufig in der Höhe der Platform der Wagen angebracht; übrigens reichen die an den Stirnseiten der Wagen befindlichen Treppen ziemlich tief zum Boden bis auf etwa 12—14″ herab und wird, wo keine erhöhten Platformen sind, bei Salonwagen, um das Einsteigen zu erleichtern, gewöhnlich von einem Bediensteten noch ein niederer Schemel davor gestellt.

In den Aufnahmegebäuden selbst findet man nebst der Fahrkartenausgabe und der Gepäckaufnahme noch in der Regel ein General- und ein Ladies-Waiting-Room; das erstere zeichnet sich gewöhnlich durch einen oder mehrere Riesen-Spucknäpfe von Thon aus. In diesen Waiting-Rooms sitzt nun die ganze oft mehrfarbige Gesellschaft auf Holzbänken oder solchen Stühlen. Der Eintritt in dieselben sowie auf den Perron unterliegt keiner Beschränkung.

Eine Einrichtung, welcher besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird, betrifft die Aufstellung von Eiswasserbehältern, die Water-Closets und die mit denselben verbundenen Washing-Rooms. Von den Water-Closets, die eine vorzügliche Wasserspülung haben und deshalb selbst im Hochsommer keinen üblen Geruch verbreiten, sind immer eine grosse Anzahl vorhanden, und in den letzteren findet man stets Seife und auch Handtücher, deren Farbe wohl öfters nicht einladend ist; es sind auch zuweilen eine Reihe von Waschbecken für die Reisenden am Perron selbst angebracht, wie z. B. in Altoona, eine Station der Penns. Bahn; wir bemerken hier noch, dass dafür keinerlei Entgeld zu entrichten ist.

Eine Bahnhofsuhr oder eine Namens-Aufschrift am Stationsgebäude ist äusserst selten zu finden; die Güteranfnahmegebäude sind örtlich meist ganz getrennt, sowie auch bei den östlichen Bahnen der Gütertransport vom Personentransport der Zeit nach gesondert ist, da der erstere gewöhnlich in die Nachtstunden verlegt wird.

Aus Eisen oder Holz construirte Drehscheiben haben eine sehr grosse Verwendung.

Wir haben auch eine ganz eigenthümliche Rangirmethode bei mehreren Bahnen in Anwendung getroffen. Sie besteht nämlich darin, Wagen mittelst der Locomotive, die aber nicht auf demselben, sondern auf einem mit dem ersteren parallel laufenden Gleise steht, zu verschieben. Zu diesem Zwecke ist an der Brust der Locomotive ein 5—6^{m} langer horizontal drehbarer Balken so angebracht, dass er beliebig nach rechts und links schwingen kann. Dieser Balken trägt vorn einen gusseisernen Kopf, der sich an die Brusthäume der auf dem zweiten Gleise befindlichen Wagen passend anlegen lässt, und

weicher von einem Manne von der Maschine aus, die sonst wie gewöhnlich manövrirt, dirigirt wird.

Diese Art des Verschiebens wird gewöhnlich und mit grossem Vortheil dort angewendet, wo es sich darum handelt, beladene Wagen einzeln über die Brückenwaage behufs Abwägung zu schieben.

Die meist in Anwendung stehenden Brücken-Waagen haben eine Länge von $100-120' = 30-40^m$ mit einer Tragfähigkeit von 100 und mehr Tonnen, und während der Wagen über sie hinwegrollt, geschieht das Abwägen, Anfnotiren seiner No. und Eigengewichtes; eine Manipulation, die per Wagen vielleicht $^1/_2$ Minute in Anspruch nimmt.

Wasserkrähne sind in Amerika nicht eingeführt, sondern es wird das Wasser mittelst Pumpen oder wie auf den Pacific-Bahnen mitteist kleiner selbstsetzlbarer Windmühlen*) in ein grosses tonnenförmiges mit Eisenbänderu armirtes Reservoir gehoben, das auf einem Balkengerüste etwa 8′ über dem Schienenniveau steht.**)

Durch eine dem Führer zugängliche Schnur wird ein Ventil geöffnet und so der Ausfluss des Wassers bewerkstelligt, das durch eine bewegliche Blechrinne in den Tender geleitet wird. Die Locomotivschuppen sind der grossen Mehrzahl nach rund und bieten zu eingehenderen Bemerkungen keine Veranlassung.

Werkstätten. Interessanter sind die Bahnwerkstätten; die meisten grossen Bahngesellschaften haben nicht nur Reparatur-Werkstätten, sondern auch solche für Neuherstellungen von Fahrbetriebsmitteln; diese sind den neuesten „Anforderungen entsprechend angelegt und eingerichtet; sie sind sehr geräumig, licht, gut ventilirt und mit ausgiebiger Heisswasser- oder Dampfheizung versehen, desgleichen sind besondere Pumpen und Wasserleitungen in allen Räumen für den Fall eines Brandes vorhanden. Schienenstrassen durchziehen und verbinden die einzelnen Werkstätten und je nach Bedarf angebrachte grosse Lauf- und andere Krahne erleichtern den Transport schwerer Stücke.

In den meisten der Werkstätten findet man Exhaustoren thätig, um Holzspäne oder sonstige leichtere Abfälle aus den Arbeitsräumen zu entfernen. Es münden zu diesem Zwecke Oeffnungen einer Rohrleitung an verschiedenen Stellen des Fussbodens, welche alle mit dem Exhanstor in Verbindung stehen; bringt man nun Späne in die Nähe dieser Oeffnungen, so werden sie sofort aufgesogen und im Kesselhause abgesetzt, wo sie ihre weitere Verwendung finden. Zu gleicher Zeit dient diese Vorrichtung auch zur Ventilation der Räume.

Um die drückende Sommerhitze in den Werkstätten etwas zu lindern, findet man häufig mehrere ans Leinwand angefertigte leichte, rotirende Flügel-Fächer an der Decke angebracht, die mit einer Transmissionsweile durch einen schwachen Riemen in Verbindung stehen und von dieser getrieben werden.

Dieselben benutzt man auch in den Bureaux und es ist ganz interessant, nm wie vieles der Aufenthalt durch diese einfache Vorrichtung dort angenehmer wird.

Das verarbeitete Material, sei es nun Holz und Metall, ist ein vorzügliches, sowie dessen Bearbeitung eine sehr rationelle. Da die Arbeitskräfte verhältnissmässig sehr theuer sind, so richtet sich das ganze Streben des Amerikaners darauf, die Handarbeit durch möglichst vollkommene Maschinen ersetzen zu lassen; und in der That sind die Werkzeug-Maschienen sehr sinnreich construirt und an und für sich präcise gearbeitet, wobei immer auf eine rasche Rückwärtsbewegung und auf die Bedienung mehrerer Maschinen durch einen Arbeiter grosser Werth gelegt wird.

Wir finden in den meisten Werkstätten schwere Dampfhämmer, es wird viel in Gesenken geschmiedet; horizontalwirkende Nietmaschinen, welche bei der Kesselerzeugung in hervorragender Weise angewendet werden; ferner Räderpressen, Räderbohrmaschinen mit seitlich angebrachten kleinen Krahnen, welche zum Heben der Räder sehr handlich sind; Loch-Maschinen mit automatisch beweglichem Tisch und steilbarem Vorrücken; Achsencentrir- und Abschneid-Maschinen, Achshüchsen-Fräs-Maschinen, Biechbiegemaschienen, Schrauben-Mutter- und Bolzen-Schneidmaschinen etc. etc. von sinnreicher Banart.

Bei Maschinen, welche, wie die letzt erwähnten, viel Oel brauchen, sahen wir sinnreiche kleine Pumpen in Thätigkeit und mit ihrem Mechanismus so verbnuden, dass sie während der Arbeit das nöthige Oel zuführen. Interessant ist die Raumausnutzung bei diesen hier flüchtig erwähnten Arbeitsmaschinen. Die Ständer oder Füsse sind durchweg aus Gusseisen und zumeist Hohlguss, und wir finden immer, dass diese Räume durch kleine Thüren zugänglich gemacht sind und so einen dem Arbeiter sehr willkommenen Werkzeugkasten bilden; wir sahen ferner Tyres-Aufzieh-Vorrichtungen mit Gaserhitzung, wo in einer Versenkung am Boden sich ein Gasrohr in 12 bis 14 Arme theilt; jeder dieser Arme trägt wieder ein Ausströmrohr, das 6 Oeffnungen hat, so dass im Ganzen 70–84 Gasflammen den Tyre erhitzen; binnen 7—10 Minnten ist derselbe auch schon zum Aufziehen vorgerichtet; der Verbranch an Gas hierbei ist cira 5 Cnhf. per Stnde.

Sehr sinnreich ist eine kleine Circularsäge, die wir in den Baldwin-Works in Philadelphia sahen; dieselbe hat 2 Sägebütter, die geboben und gesenkt und einander beliebig genähert werden können; zugleich sind ihre Achsen verstellbar, so dass man sie in einen gewünschten Winkel zu einander stellen kann.

*) Diese Windmühlen, nach dem Erfinder Halladay's Windmühlen benannt, sind bereits seit 25 Jahren in Amerika zur Anwendung gekommen und zeichnen sich besonders dadurch aus, dass sie bei heftigstem Sturme arbeiten und zugleich durch den leisesten Windhauch in Bewegung gesetzt werden. Dieselben sind gegenwärtig auf mehr als 30,000 Meilen Eisenbahn in den Vereinigten Staaten und Canada in erfolgreichem Betriebe.

Auch die einfachen und billigen hölzernen Wasser-Reservoire haben sich durchaus bewährt und namentlich dadurch praktisch erwiesen, dass das darin befindliche Wasser dem Gefrieren bedeutend weniger ausgesetzt ist, als Wasser in Metall-Gefässen, trotzdem diese hölzernen Wasser-Reservoire in Amerika sämmtlich im Freien, ohne Umfassungsgebäude, stehen.

Wir machen noch darauf aufmerksam, dass das technische Geschäft, W. Breymann & Filler in Hamburg, jene sich selbst regulirenden Windmühlen von Amerika importirt und ist ein Exemplar bei den Wasserbauten an der Kalten Hose bei Hamburg thätig.

Anmerk. d. Red.

**) Diese Reservoire sind abgebildet und beschrieben im Organ 1875 S. 173.

Mit Hülfe dieser Circularsäge ist man im Stande, das Holz in Stücke von beliebigen Dimensionen und Querschnitt, sowohl recht- als auch schiefwinkelig zu schneiden.

Um Achsprügel oder Wagenachsen leicht zu transportiren, sahen wir einen kleinen, von nur einem Mann bedienten zweirädrigen Handkarren in Verwendung; leider gelang es uns nicht, eine genaue Zeichnung davon zu erhalten, sondern es liegt blos eine flüchtige Scizze (Fig. 7 u. 8 Taf. XII) vor.

Hinter dem Räderpaar desselben ist eine fast bis zum Boden reichende Zange angebracht, welche durch eine Feder immer offen gehalten wird.

Die horizontale Deichsel, mittelst welcher der Karren geführt wird, hat vorn eine Handhabe, am rückwärtigen Ende ein eliptisch geformtes Eisenstück, das zwischen die nach oben verlängerten Arme der früher erwähnten Zange eingreift und je nach dessen Stellung ein Oeffnen der Zange zulässt oder dieselbe schliesst. Die Manipulation ist nun sehr einfach; der Wagen wird über die zu transportirende Achse gebracht und so weit nach rückwärts geneigt bis die Zange die Achse umfasst; ist das geschehen, so wird durch eine Drehung der Deichsel um 90° im vertikalen Sinne und durch das eliptische Stück die Zange geschlossen.

Die Achse lehnt sich dabei noch gegen einen vor den Rädern angebrachten Anschlag, wobei ihre Lage eine ganz sichere ist, und so transportirt man diese mit der grössten Leichtigkeit; es entfällt hierbei das Auf- und Abladen. Auf die Materialverwendung und Ausarbeitung werden wir gelegentlich der Besprechung des Baues von Fahrbetriebsmitteln nochmals eingehender zurückkommen.

(Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

Einige Bemerkungen zu den für die Lieferung von Stahlschienen vorzuschreibenden Bedingungen.

Vom Ingenieur Dr. **Ehrig** in Hannover.

Wie früher bei den Lieferungs-Contracten über Eisenschienen von den einzelnen Eisenbahn-Verwaltungen die verschiedensten Bedingungen in Bezug auf Fabrication vorgeschrieben wurden, bis dann schliesslich lange, zum Theil recht kostspielige Erfahrung grössere Gleichmässigkeit darin herbeiführte, so werden, in ähnlicher Weise, Erfahrungen gesammelt werden müssen über die Fabrication der jetzt vorzugsweise verwandten Stahlschienen und die darüber zu ertheilenden Contracts-Vorschriften. Auch wird es nicht ausbleiben, dass in dieser Uebergangsperiode manche Vorschriften gegeben werden, die der Qualität der Schienen nicht allein nichts nützen, sondern sogar schaden.

Zur Anfstellung von Vorschriften für die Fabrication der Stahlschienen ist genaue Kenntniss der betreffenden Processe, sowie der Eigenschaften und Constitution des Stahls erforderlich.

Von den vielen verschiedenen Stahlprocessen nun kommen bei der Schienenfabrication nur der Bessemer-Process — der in Amerika auch vielfach bezeichnend der pneumatische Process genannt wird — und der Siemens-Martin-Process in Betracht, da diese beiden die Darstellung grosser Massen billigen Stahls gestatten. Abgesehen von sachlichen Gründen wird aber der durch den Bessemor-Process hergestellte Stahl vorzugsweise zur Schienenfabrication verwandt, da die Anzahl der Siemens-Martin-Stahlwerke und deren Production im Verhältniss zu den jetzt bestehenden Bessemer-Werken verschwindend klein ist.

Die grosse Zahl der letzteren hat die jetzige bedeutende Ueberproduction an Stahl verursacht.

Nach angestellten Berechnungen wird in Deutschland allein gegenwärtig beinahe mehr Bessemerstahl producirt, als für die Consumtion der ganzen Welt erforderlich ist, und die jetzige Production von Bessemerstahl in Europa übersteigt fünfmal den wirklichen Verbrauch. Diese Zahlen sind nach neueren Berechnungen übertrieben.

Manche Eisenbahn-Verwaltungen schreiben in ihren Schienenlieferungs-Bedingungen besonders vor, dass der verwandte Stahl ausschliesslich durch den Bessemerprocess hergestellt werden soll, wohl aus dem Grunde, weil der Bessemerstahl in der Regel ans reinerem Rohmaterial hergestellt wird, als der Siemens-Martinstahl und daher grössere Gewähr für gute Qualität leistet.

Wie mir durch mündliche Mittheilnng bekannt geworden ist, hat auch die russische Regierung, deren Contracts-Vorschriften für die Lieferung von Stahlschienen im ersten Hefte dieser Zeitschrift mitgetheilt wurden, vorgeschrieben, dass jene Schienen aus Bessemerstahl hergestellt werden sollen.

In der Railroad Gazette vom 29. September v. J. werden folgende Bedingungen mitgetheilt, welche die Pennsylvanische Eisenbahn-Compagnie für die Lieferung von Stahlschienen aufgestellt hat:

1. Der zu den Schienen verwandte Stahl soll durch den pneumatischen Process hergestellt werden und darf enthalten nicht weniger als 0,30 % und nicht mehr als 0,50 % Kohlenstoff.

2. Von jeder Charge soll ein Probestab, 1 Fuss lang und $^3/_4$ Zoll Quadrat, hergestellt werden und zwar aus dem Kopfe einer der aus der Charge erfolgenden Schienen. Dieser Stab soll auf zwei, 8 Zoll von einander entfernt stehende Unterstützungen gelegt und durch einen plötzlichen, auf die Mitte des Stabes gerichteten Druck in einen Winkel von 80 Grad gebogen werden.

Dieser Winkel giebt die Grenze zwischen guten und schlechten Proben, indem alle Chargen, deren Stäbe die Biegung aushalten, ohne zu brechen, für gut anerkannt werden. Bricht dagegen ein Stab vor vollendeter Biegung, oder auch zeigt derselbe in dem Winkel kleinere Brüche und Risse, so werden zwei andere Stäbe jener Charge derselben Probe unterworfen; im Fall dann diese beiden Stäbe die Probe aushalten, so wird die Charge als vom besten Stahle betrachtet, während die Charge verworfen wird, wenn auch noch einer dieser Stäbe durch die Probe bricht.

3. Ueber das Resultat der Prüfung jeder Charge ist auf dem Stahlwerke ein officielles Protocoll zu führen und dem betreffenden Schienen-Inspector vorzulegen.

4. Die Nummer jeder Charge, sowie der Ort und das Jahr der Fabrication ist mit deutlichen Zahlen und Buchstaben an der Seite des Steges einer jeden Schiene zu bezeichnen.

5. Das Profil der gewalzten Schienen soll mit dem Normalprofil in Bezug auf Form und Dimensionen übereinstimmen.

6. Der Raum zwischen Schienensteg und zur Schienenverbindung angewandten Lasche darf nicht weniger als $^1/_4$ Zoll und nicht mehr als $^3/_8$ Zoll betragen.

7. Das Gewicht der Schienen muss in den Grenzen der Normalgewichte gehalten werden, welche bei Einhaltung des Profils möglich sind.

8. Die einzölligen runden zur Laschenbefestigung dienenden Löcher sollen in den Schienensteg gebohrt werden und zwar genau in der Mitte zwischen der oberen Kante des Schienenfusses und der unteren Fläche des Schienenkopfes und $3^{15}/_{16}$ Zoll vom Schienenende bis zum Centrum des ersten Loches. Das zweite Loch ist 5 Zoll, vom Mittelpunkt zum Mittelpunkt gemessen, von dem ersten entfernt.

9. Die bei 60 Grad Fahrenheit gemessene Länge der Schienen darf höchstens $^1/_4$ Zoll von dem vorgeschriebenen Maass abweichen.

Die Länge der Schienen soll resp. 30, $27^1/_2$ u. 25 Fuss, betragen, jedoch darf nicht mehr als 10 % des contrahirten Schienenquantums in den kürzereu Längen geliefert werden.

10. Die durch das Absägen verursachten rauhen Schienenenden müssen mit der Feile geschlichtet werden.

11. Die Schienen müssen so gerichtet sein, dass sie eine vollständig gerade Linie bilden.

12. Um die in §. 9 vorgeschriebene genaue Länge zu erhalten, ist es nothwendig, dass alle Schienen in möglichst derselben Temperatur abgeschnitten werden, dass die Luppen rasch gewalzt werden und in gleichmässiger Temperatur bei den Sägen anlangen. —

Die Ursachen für zeitweilige Verwerfung der Schienen sind die folgenden:

1. Schlechtes Richten.

2. Defecte Enden der Schienen, durch deren Abschneiden Schienen der erlaubten kürzeren Längen hergestellt werden können.

3. Fehlende Prüfungsprotocolle.

4. Eine Verschiedenheit von mehr als $^1/_4$ Zoll von den vorgeschriebenen Normal-Längen.

Die folgenden Fehler veranlassen die völlige Verwerfung der Schienen:

1. Ein schlechtes Prüfungs-Protocoll, welches einen höheren oder geringeren Kohlenstoffgehalt, als den erlaubten, nachweist.

2. Ein Riss oder eine Schulfer in irgend einem Theile der Schiene, $^1/_4$ Zoll tief.

3. Andere Unvollkommenheiten der Schienen, welche die Möglichkeit ihres Bruches auf der Strecke befürchten lassen.

4. Ein grösserer als durch §. 6 gestatteter Raum zwischen Schienensteg und Lasche. —

Das besonders Empfehlenswerthe in diesen Bedingungen ist die Vorschrift des bestimmten niedrigen Kohlenstoffgehaltes, welchen der Stahl enthalten soll, und auch die dabei gestattete Latitude von 0,50—0,30 ist nicht ganz unpassend gewählt, wenngleich Eisen mit 0,30 % Kohlenstoff eigentlich nicht mehr Stahl genannt werden kann.

Nach englischer Annahme hat das gekohlte Eisen auf den Namen Stahl Anspruch, wenn es durch den Process des Härtens einen solchen Härtegrad erlangt, dass es am Feuerstein Funken giebt. Und dieses ist der Fall bei Eisen mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,50 %. Es liegt also hier die Grenze zwischen Stahl und Schmiedeeisen.

Eisen mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,30—0,35 % wird durch Ablöschen wohl um etwas härter, ist jedoch nur stahlartiges Eisen zu nennen, und Eisen mit 0,25 % Kohlenstoffgehalt nimmt durch plötzliche Temperatur-Erniedrigung kaum merkbar an Härte zu. So erfolgt denn mit der Abnahme des Kohlenstoffgehaltes ein allmähliger Uebergang in Stabeisen.

Stahl mit einem Kohlengehalt von 1,0—1,5 % besitzt, nach dem Härten, sehr grosse Härte und zugleich die grösste Festigkeit. Bei einem Kohlengehalt bis 1,75 % erlangt der Stahl zwar eine noch grössere Härte, aber eine Abnahme der Festigkeit. Stahl mit 1,8 % Kohlenstoff ist sehr hart und auch noch beträchtlich fest, lässt sich aber nur noch mit grosser Schwierigkeit unter dem Hammer bearbeiten und ausstrecken.

Stahl mit 1,9 % Kohlenstoff ist nicht mehr schmiedbar und Stahl mit 2 % Kohlenstoff scheint die Grenze zwischen Stahl und Roheisen zu sein, indem dieses Metall sich nicht mehr ausstrecken lässt und unter dem Hammer zerfällt.

Bei diesen Angaben der durch den Kohlenstoffgehalt bedingten Eigenschaften ist noch zu beachten, dass je reiner das Eisen ist und je weniger fremdartige Beimengungen, besonders Silicium, Schwefel und Phosphor dasselbe enthält, desto bedeutender der Kohlenstoffgehalt sein kann, um die bezeichnete Härtezunahme zu bewirken. So wird z. B. ein unreines Eisen mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,50 % denselben Härtegrad annehmen, als ein keine fremde Bestandtheile enthaltendes Eisen mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,65 %.

Die in Schweden gebräuchliche Classification des Bessemer-Metalls basirt gleichfalls auf den Kohlenstoffgehalt, welcher nach Professor Eggert's colorimetrischer Methode leicht und sicher bestimmt werden kann.

Diese Classification, welche in ähnlicher Weise auf vielen nicht schwedischen Bessemer-Werken Anwendung gefunden hat, ist die folgende:

Stahl Nr.	1	enthält	2	%	Kohlenstoff.		
"	"	1,5	"	1,75	"	"	
"	"	2	"	1,5	"	"	
"	"	2,5	"	1,25	"	"	
"	"	3	"	1,0	"	"	
"	"	3,5	"	0,75	"	"	
"	"	4	"	0,50	"	"	
"	"	4,5	"	0,25	"	"	

Der geringste in Bessemereisen gefundene Kohlenstoffgehalt beträgt 0,08 %.

Stahlsorten, welche einen zwischen den Nummern liegenden Kohlenstoffgehalt besitzen, werden nach der Nummer benannt, welcher sie sich in ihrem Kohlengehalt am meisten nähern. —

Die zum Schluss mitgetheilte Tabelle*) enthält eine Zusammenstellung der hauptsächlichen Eigenschaften des in Reschitza (Ungarn) erzeugten Bessemer-Metalls und dessen Verwendungsweise, und ist daraus zu ersehen, dass man in jenem Bessemerwerke gleiche Ansichten wie die Pennsylvanische Eisenbahn-Gesellschaft, über das zu den Schienen zu verwendende Material, hat.

Man wird auch daraus folgern können, dass Stahl mit einem geringen Kohlenstoffgehalt sich für die Schienen-Fabrication vorzugsweise gut eignet.

Da es nun aber eine practische Unmöglichkeit ist, eine jede Charge des Bessemer-Apparates mit dem absolut gleichen Kohlengehalte darzustellen und dieses nur annähernd geschehen kann, so ist es gerechtfertigt, dass man dabei einen gewissen Spielraum giebt.

Als ein Mangel in den amerikanischen Lieferungsbedingungen muss es betrachtet werden, dass dieselben keine Vorschriften über Fall- und Elasticitätproben enthalten.

Härte-Nummer nach der mechanischen Probe.	Kohlenstoffgehalt in Procenten.	Specifisches Gewicht.	Ausgeführt im K. K. polytechn. Institut zu Wien.				Schmiedbarkeit.	Härtbarkeit.	Schweissbarkeit.	Verwendbarkeit.
			Elasticitätsmodul für die Längen-Dehnung	Zugfestigkeit an der Elasticitätsgrenze	Zugfestigkeit an der Bruchgrenze	Grösste elastische Längenänderung	Grösste totale Längenänderung			
			in Kilogr.	pr. Quadr. Millimeter.		pr. Längeneinheit				
I.	1,50	nicht ermittelt.					gut	Mit grosser Vorsicht sehr fein (sehr harter Stahl).	Nicht schweissbar (unschweissbarer Stahl).	Ausnahmsweise.
II.	1,25						sehr gut			
III.	1,00	7,826	17768	17,81	62.92	0,00100	0,055	Mit Vorsicht sehr fein (harter Stahl).	Sehr gut, leichter wie schweissbarer Gussstahl.	Meissel, Drehstähle, Bohrer, Stempel, Matrizen, Schneideisen, Schneidwerkzeuge, Scheer- und Hammerlerne, Ambosse und Gesenke, Fräs-, Caliber-, Centrir- und Schnellpressen, Bleche und Bandstahl für Sägeblätter, Feilen, Federn, Klingen u. dergl.
IV.	0,75	7,840	17434	16,79	56,66	0,0096	0,142	Sehr gut (mittelharter Stahl).		Tyres, Maschinentheile, wie: gewisse Kolbenstangen, Ambosse u. dergl., Maschinenschlosser-Werkzeuge, Holzwerkzeuge, Feilen, Rechen, Strohmesser, Säbel- und Messerklingen, Bleche und Bandstahl für Sägeblätter, Säbelscheidenbleche, sehr fein als Instrumentenstahl, ferner Walzen u. s. w.
V.	0,50	7,853	19478	21,57	50,05	0,00110	0,158	Sehr gut (weicher Stahl).		Tyres, Rails, Bleche, Winkel, dann alle Arten Maschinenbestandtheile, als: Kolbenstangen, Pleuelstangen, Gegenlenker, Transmissionspindeln, Wellen, Kurbeln, Kurbelwellen, Triebe und Pistonstangen, u. dergl., bei welchen besondere Steifigkeit und Elasticität gefordert wird, dann Federn, Niete, Achsen, alle Gattungen von Schanzzeugen u. s. w.
VI.	0,28	7,865	17525	18,86	43,03	0,00109	0,153	Wenig härtbar (hartes oder Feinkorneisen).		Rails, Achsen, Winkel, Kessel- und Schiffsbleche, Platten und andere Maschinentheile, ferner Brücken und Schiffsbestandtheile aller Art, Niete, Schanzzeug, alle Gattungen Schwarzbleche und Streckware u. dergl.
VII.	0,12	7,879	18371	22,05	41,96	0,00120	0,148	Ohne alle Härtung (weiches Eisen).		Achsen und andere Maschinentheile, weisse Bleche, Schwarzbleche und Streckware aller Art. Feinbleche für Kochgeschirre und Tiefware, Draht und alle jene Erzeugnisse, welche die grösste Zähigkeit erfordern.

Ausgezeichnet. Ausgezeichnet.

*) Das Eisen auf der Wiener Weltausstellung 1873, von A. Kerpely. Schemnitz 1873. Verlag von Aug. Joergens.

Arbeitsmesser.

Construirt von H. Killiches, Zugförderungs-Chef der Erzh. Albrecht-Bahn in Lemberg.

Mitgetheilt von **Julius Glück**, k. k. Inspector in Wien.

(Hierzu Fig. 1—3 auf Taf. XI.)

Der Arbeitsmesser dient zur Angabe der von den Locomotiven beim Zugsdienst ausgeübten Leistungen, welche auf einem Zifferblatte abgelesen werden. Die Einheiten der abgelesenen Zahlen bedeuten Hektometer Tonnen. Der Apparat Fig. 1—3 auf Taf. XI wird statt der Kuppelkette zwischen den Tender und den ersten Wagen eingehängt. Die Zugkraft wirkt vermittelst einer Hebelübersetzung auf eine Spiralfeder, bei deren Ausdehnung, durch eine Zugstange l, ein Schieber r verschoben wird. Derselbe dient einem Rädchen a zur Führung, welches auf einer Achse c verschiebbar ist.

Auf der letzten Tenderachse ist eine aus zwei Hälften bestehende Schraube o aufgekeilt, welche in ein Schneckenrad f eingreift, das die Bewegung der Achse auf eine Welle g überträgt. Diese ist mit einer langen Keilnuth versehen und in dem Schneckenrade verschiebbar.

Auf Seite der Tenderachse hat die Welle g ihr Lager in einem Gusstück h, welches auf der Tenderachse hängt, mit Schmierbüchsen versehen ist, und durch die Stange i und das bewegliche Zwischenstück k, welches auf der Welle g aufgesteckt ist, in der richtigen Lage erhalten wird. — Auf Seite des Apparates hat die Welle g ihr Lager in einem aus 2 Hälften bestehenden Theile m, welcher sich auf dem cylindrischen Ansatze des Apparatgehäuses drehen kann. Die Welle g ist auf dieser Seite festgehalten und schiebt sich, wenn durch das Zusammenstossen der Buffer die Entfernung der Zughaken verändert wird, durch das Schneckenrad durch.

Die Drehung der Welle g wird durch Kegelräder auf die Welle n übertragen. Diese ist durchbohrt; in ihr ist, nach der Achseneinrichtung, eine Spindel verschiebbar, welche an ihrem Ende eine mit Leder überzogene Scheibe s trägt. Mittelst einer Spiralfeder wird die Scheibe s an das Rädchen a angedrückt.

Durch diese Einrichtung ist es möglich, bei freier Beweglichkeit des Apparates eine Uebertragung der Achsenbewegung auf die Scheibe s zu erzielen.

Im Ruhezustand der Feder, wenn keine Zugkraft ausgeübt wird, liegt das Rädchen a im Mittelpunkt der Scheibe s. Mit zunehmender Spannung der Feder rückt es, der Zugkraft proportional, nach dem Umfang der Scheibe hinaus, wird bei der Drehung derselben durch die Friction mitgenommen und um so schneller gedreht, je mehr es aus dem Centrum verschoben wurde. Da nun die Umdrehungsgeschwindigkeit der Scheibe s proportional ist dem in einer bestimmten Zeit zurückgelegten Wege, die Verschiebung des Rädchens a hingegen der Zugkraft, so folgt, dass die Zahl der Umdrehungen des Rädchens a proportional sind dem Produkte aus dem in dieser Zeit zurückgelegten Wege und der Zugkraft der Locomotive.

Die Umdrehungszahl des Rädchens a wird durch ein Zählwerk gemessen und zwar sind die Contractionstheile des Apparates derart berechnet, dass die Einheiten der abgelesenen Zahlen Hektometer Tonnen (Produkt aus 1000 Kilogr. Zugkraft und 100^{m} Weg) bezeichnen, und ist hierbei die Voraussetzung gemacht, dass der Durchmesser des Räderpaares, durch welches der Apparat angetrieben wird, 1^{m} beträgt.

Bei einem Raddurchmesser von 1^{m} macht die Tenderachse für einen Weg von 100^{m} 31,83 Umdrehungen. Das Uebersetzungsverhältniss durch die Schnecke auf die Welle g und die Scheibe s ist 1 : 16. Die Scheibe s macht also für 100^{m} Weglänge 1,987 Umdrehungen. Beträgt die Zugkraft 1 Tonne, so muss das Rädchen a für 1,987 Umdrehungen der Scheibe s eine Umdrehung machen, beziehungsweise für 100 Umdrehungen der Scheibe s 50,32 Umdrehungen, bei 2 Tonnen Zugkraft 100,64 Umdrehungen etc., wovon man sich durch Versuche unter direkter Belastung des Apparates jederzeit leicht die Ueberzeugung verschaffen kann.

Sollte der Durchmesser des treibenden Räderpaares grösser oder kleiner als 1^{m} sein, so sind die vom Apparate angegebenen Zahlenwerthe mit einem Coefficienten, welcher gleich ist dem Raddurchmesser, zu multipliciren, um die wirkliche Grösse der effectiven Arbeit, ausgedrückt in Hektometer Tonnen, zu erhalten.

Die Ablesungen am Apparate können entweder in den Stationen oder von einem geeigneten Standorte aus, auch während der Fahrt an bestimmten Bahnstellen, gemacht werden.

Der Apparat ist in 2 Typen mit 10facher und 15facher Hebelübersetzung, erstere für leichtere Maschinen bis 4½ Tonnen, letztere für schwerere Maschinen von 5 Tonnen und darüber Zugkraft construirt. Bei den 2 Typen tritt bei einer ausgeübten Zugkraft von 4½—5 resp. von 7—7½ Tonnen eine Begrenzung des Spieles der Zugfeder ein. Diese ist aus bestem Material erzeugt und besitzt innerhalb der Elasticitätsgrenze eine Tragfähigkeit, welche noch einmal so gross, als ihre gewöhnliche Inanspruchnahme ist. Sollte trotzdem mit der Zeit eine bleibende Verlängerung der Feder eintreten, so lässt sich die Länge der Zugstange l durch Stellschrauben reguliren und das Rädchen a wieder in den Mittelpunkt der Scheibe s einstellen.

Es muss hervorgehoben werden, dass die durch den Apparat stattfindende Kuppelung der Fahrzeuge lang genug sein muss, dass sich die Buffer und Krümmungen nicht pressen, weil durch den Druck der Buffer eine künstliche Spannung im Apparate veranlasst wird, die unrichtige Zahlenangaben verursachen könnte.

Die Versuche, welche mit Zeigerdynamometern zum Zwecke der Bestimmung der Grösse der Zugwiderstände gemacht wurden, konnten zu keinem Ziele führen, weil die stossweisen Kraftwirkungen, welche durch die Kurbelbewegung entstehen, pendelartige Bewegungen des Zeigers verursachen und genaue Ablesungen unmöglich machen.

Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass die bewegende Kraft in der Regel nicht im Gleichgewichte mit den Widerständen steht, denn es kommt vor, dass in Bahnstrecken, wo die Widerstände kleiner sind, durch allmäliche Erhöhung der Fahrge-

schwindigkeit ein Ueberschuss an lebender Kraft angesammelt wird, der später zur Ueberwindung vermehrter Widerstände ebenso allmälich aufgebraucht wird.

Um die Stärke der Zugkraft zu ermitteln, ist es nöthig, unter Berücksichtigung der Weglänge, die wirkliche Leistung zu messen, aus welcher sich der mittlere Werth der Zugkraft leicht ausrechnen lässt.

Der Arbeitsmesser giebt hierzu das geeignete Mittel ab und wird überall mit Erfolg anzuwenden sein, wo eine genaue Kenntniss der factischen Leistung der Locomotive von Wichtigkeit ist. An diese Kenntniss ist eine Reihe praktischer Fragen von grosser Wichtigkeit für die Oekonomie des Eisenbahndienstes geknüpft, von welchen einige in Nachstehendem eine Erläuterung finden sollen.

1. Von den Zugswiderständen lässt sich nur derjenige Theil durch Rechnung genau ermitteln, welcher durch die Neigungsverhältnisse der Bahn veranlasst wird. Die übrigen Widerstände, welche durch die Lage des Oberbaues, den Zustand der Schmiermittel etc. verursacht werden, entziehen sich grösstentheils jeder Berechnung, und es wird der Arbeitsmesser ein geeignetes Mittel zu ihrer genauen Bestimmung abgeben, wenn gleichzeitig auch Beobachtungen der Fahrgeschwindigkeit und des Winddruckes stattfinden.

2. Der Vergleich der mittleren Zugkraft, welcher zur Fortbewegung einer bestimmten Last in einzelnen Bahnstrecken benöthigt wird, giebt einen schätzbaren Behelf zur Vergleichung der Zugförderungskosten in diesen Strecken.

3. Bei Erprobung von Locomotiven wird gewöhnlich als Maassstab ihrer Leistungsfähigkeit angenommen, dass sie im Stande sein sollen, in einer gewissen Strecke eine bestimmte Last mit festgesetzter Geschwindigkeit fortzuführen. — Dieses Maass der Leistung ist jedoch sehr unsicher, da in Fällen, wo die Maximalleistung der Maschine erreicht werden soll, entweder die Zugslänge oder die Fahrgeschwindigkeit sehr gross wird und die jeweilig herrschenden Winde je nach ihrer Richtung unter Umständen den Zug allein forttreiben oder seinen Widerstand um ein Vielfaches vermehren können. Nachdem der Arbeitsmesser die factische Leistung der Locomotive ohne Rücksicht auf die Umstände, welche den Zugswiderstand hervorrufen, anzeigt, so ist ersichtlich, dass durch seine Verwendung eine verlässliche Controle der jeweiligen Leistung erreicht wird.

Würde in einem speciellen Falle die Leistung der Locomotive während einer Fahrt von 20 Minuten 293 Hektometer Tonnen = 29,300,000 Kilogr. Meter betragen, so berechnet sich daraus eine durchschnittliche Leistung von 24417 Kilogr. Meter per Secunde entsprechend 325,5 Pferdekräften. Durch diese Berechnung wird die Beurtheilung des Nutzeffectes der Locomotive im Vergleiche zum Brennstoffverbrauche wesentlich erleichtert.

4. Der Arbeitsmesser ist auch bei Feststellung der Maximalbelastungstabellen mit Vortheil verwendbar. Besitzt z. B. eine Maschine eine Leistungsfähigkeit von 250 Pferdekräften = 18750 Meter Kilogr. per Secunde, so resultirt für eine Fahrgeschwindigkeit von 6^{m},25 pr. Secunde ($22\frac{1}{2}$ Kilom. pr. Stunde) eine Zugkraft von 3000 Kilogr. Beträgt der mittlere Zugswiderstand in einer Strecke 5 Kilogr. pr. Tonne Bruttolast, so ist in diesem Falle die Maximalbelastung 600 Tonnen.

Würde es aus localen Gründen unzweckmässig sein, die Bruttobelastung in dieser Höhe zu fixiren, welcher Fall z. B. bei Personenzügen immer eintritt, wenn öftere Gefällsbrüche die Ausnutzung horizontaler Strecken unmöglich machen, so kann die Fahrgeschwindigkeit bis zur Erreichung der vollen Leistung der Maschine erhöht werden.

Für eine mit 400 Tonnen bedingte Maximalbelastung des Zuges wäre dann bei Ausnutzung der vollen Leistungsfähigkeit der Maschine eine Fahrgeschwindigkeit von 9^{m},38 pr. Secunde ($33\frac{3}{4}$ Kilom. pr. Stunde) noch zulässig, worauf bei Feststellung der Fahrordnung Rücksicht zu nehmen ist.

5. Die Maximalbelastungstabellen erleiden während der Wintermonate eine procentuelle Ermässigung, weil durch die in dieser Jahreszeit vorherrschenden Winde und den Frost die Zugswiderstände vermehrt werden, während gleichzeitig die Adhäsion zwischen Schiene und Rad kleiner wird. Hat eine Maschine z. B. ein Adhäsionsgewicht von 33000 Kilogr. und beträgt ihre Leistung zu einer Zeit, wo Räderschleifen eintritt 2 Hektometer Tonnen per Hektometer Weglänge, die Zugkraft somit 2 Tonnen = 2000 Kilogr., so ist der erforderliche Coefficient der Reihung zwischen Schiene und Rad $\frac{2000}{33000} = \frac{1}{16,5}$. Bei gutem Wetter könnte mit der Maschine eine weit grössere Zugkraft ausgeübt werden; wegen Vermeidung des Räderschleifens muss aber die Bruttolast unter Berücksichtigung der durch ungünstige Witterung ohnehin vermehrten Zugswiderstände soweit herabgesetzt werden, dass der Gesammtwiderstand noch immer kleiner ist, als die Reihung zwischen Schiene und Rad.

Der Reihungscoefficient, mit welchem zu rechnen ist, wird sich nach dem Vorstehenden durch direkte Ablesungen am Arbeitsmesser während der Fahrt leicht ermitteln lassen.

6. Es tritt oftmals der Fall ein, dass von Seite des Führerpersonales Fahrzeitüberschreitungen durch den schweren Gang des Zuges, angeblich in Folge von Seitenwind, festgebremsten Wagen etc. entschuldigt werden, ohne dass es möglich ist, diesen Angaben anders als durch Zweifel in die Glaubwürdigkeit der Betreffenden entgegentreten zu können. Der Arbeitsmesser bietet das Mittel, in jedem einzelnen Falle sagen zu können, wie gross die Leistung der Maschine war, und ob unter den obwaltenden Verhältnissen eine regelmässige Beförderung des Zuges möglich gewesen ist.

Bei Zügen, die mit 2 Maschinen befördert wurden, ist die Angabe der von jeder Maschine ausgeübten Leistung in solchen Fällen von besonderem Nutzen.

7. Die Angabe der von den Locomotiven beim Zugsdienst ausgeübten Leistungen wird ferner das beste Mittel abgeben, eine gerechte Prämiirung des Brennstoffverbrauches beim Zugsdienste möglich zu machen.

Die Prämiirung des Brennstoffverbrauches findet derzeit entweder in der Weise statt, dass der Verbrauch pr. Zugkilometer normirt wird, oder es wird durch das Produkt der Zugslast in den zurückgelegten Weg die Anzahl der beförderten Kilometer Tonnen Bruttolast berechnet und für diese eine Verbrauchseinheit normirt.

Die erste Methode ist überall anwendbar, wo ein starker Verkehr ausnahmslos eine volle Ausnutzung der Zugkraft gestattet. Wo dies aber nicht möglich ist, werden diejenigen Führer, welche öfters leichte Züge geführt haben, in unverdienter Weise mit höheren Prämienbezügen bedacht.

Die letztere Methode ist in dieser Beziehung gerechter, doch ist die Berechnung der beförderten Bruttolast eine ziemlich zeitraubende und deshalb kostspielige Arbeit, und bietet bei dem Umstand, dass in vielen Fällen das Gewicht der Frachten nur nach Durchschnittszahlen ermittelt wird, wie z. B. bei Militärtransporten, Thieren, Brennholz, Schotter etc., trotzdem keine Genauigkeit.

Auch ist die Richtung der Frachtenbewegung von besonderer Bedeutung, da ein Führer, welcher durch Zufall mehrmals schwere Züge bergauf und leichte bergab geführt hat, offenbar im Nachtheil ist.

Beiden Methoden haftet aber immer der Nachtheil an, dass die Wirkung der Winde, welche doch den Brennstoffverbrauch wesentlich beeinflusst, gänzlich unbeachtet bleibt.

Der Brennstoffverbrauch der Maschine ohne Zug lässt sich durch direkte Versuche leicht constatiren und wird durch die Witterung nicht viel alterirt, da die Maschine im Verhältniss zu ihrem Gewicht dem Winde keine so grosse Angriffsfläche wie die Wagen bietet. Der Mehrverbrauch in Folge der Zugslast steht in direktem Verhältnisse zu der geleisteten Arbeit, welche am Arbeitsmesser abgelesen wird und bildet für eine festgesetzte Arbeitseinheit bei jeder Cathegorie von Maschine eine constante Grösse, welche sich durch Versuche leicht ermitteln lässt, und auf welche die Zugsgeschwindigkeit nur innerhalb weiter Gränzen von Einfluss ist.

Ein Prämiensystem, welches allen gerechten Anforderungen entsprechen soll, muss daher den Verbrauch der Maschine zu ihrer eigenen Fortbewegung, wie auch den Mehrverbrauch in Folge der Zugswiderstände berücksichtigen.

Nachdem die Zugswiderstände während der rauhen Jahreszeit durchschnittlich grösser sind, als in den Sommermonaten, so ist man bei den bisherigen Prämiensystemen gezwungen, das Brennstoffausmaass periodisch abzuändern, dies ist jedoch in dem Falle, wo nicht die beförderte Bruttolast, sondern die factische Leistung der Maschine nach den Angaben des Arbeitsmessers als Grundlage der Prämiirung benutzt wird, nicht nothwendig.

Die Vortheile, welche der Arbeitsmesser als Grundlage der Prämiirung bietet, lassen sich daher in Folgendem zusammenstellen:

a) Anwendung einer Normirungseinheit, welche unabhängig von den oftmals unrichtigen Angaben der Belastungstabellen der Züge ist.

b) Wird allen Zufälligkeiten, welche durch die wechselnde Belastung der Züge bei der Berg- und Thalfahrt entstehen, volle Rechnung getragen.

c) Von der Jahreszeit und Witterung ist derselbe unabhängig.

d) Durch die Zugsgeschwindigkeit wird er nicht beeinflusst.

e) Durch den Wegfall der Berechnung der beförderten Kilometer Tonnen ist eine wesentliche Vereinfachung der Prämienberechnung gestattet.

Für den Zweck der Prämiirung ist es, wenn die Dienstleistung der Maschine bei den Zügen nicht durch längere Verwendung zum Rangirdienst unterbrochen wird, genügend, wenn die Ablesungen am Arbeitsmesser am Beginn und Ende jeder Prämiirungsperiode gemacht werden.

Die Differenz der Ablesungen, welche in dem Falle, dass der Durchmesser des treibenden Räderpaares grösser oder kleiner als 1^m ist, noch mit dem Raddurchmesser (ausgedrückt in Metern) zu multipliciren ist, dient unmittelbar zur Berechnung des für die Beförderung der Zugslast passirten Brennstoffverbrauches und ist hierzu noch die Brennstoffmenge, welche für den von der Locomotive zurückgelegten Weg normirt ist, hinzuzuaddiren um die Gesammtmenge des gestatteten Brennstoffverbrauches zu erhalten.

Für die Lastzugsmaschinen der Erzh. Albrecht-Bahn wurde durch vielfache Versuche der Verbrauch der leeren Maschine für einen Weg von 100 Kilometern mit 4 Cub.-Meter Wasser und 4 Cub.-Meter Buchenholz (circa 800 Kilogr. Steinkohle) der Mehrverbrauch für die Leistung von 100 Hektometer Tonnen mit 0,5 Cub.-Meter Wasser und 0,5 Cub.-Meter Buchenholz (100 Kilogr.) Steinkohle ermittelt.

Der Apparat bildet ein festverschlossenes eisernes Gehäuse, an welchem äusserlich blos das Zifferblatt des Zählwerkes sichtbar ist und welches durch den Verschluss sowohl gegen Staub und Nässe wie auch gegen gewaltthätige Eingriffe bestens gesichert ist.

Der Apparat ist schon von mehreren der bedeutendsten Bahnen Oesterreichs in Verwendung genommen worden.

Zur metrischen Schraubenscala.

Von **Emil Tilp**, Oberinspector der Kaiser Franz-Joseph-Bahn in Wien.

Im Hefte Nr. V. des Organs, Jahrgang 1875, unterzieht Herr Delisle meine im Ergänzungshefte des vorigen Jahres gegebene Einwendung gegen Verwerfung des Whltworth'schen Systems einer näheren Besprechung.

Das Hauptangenmerk richtet Herr Delisle jedoch nicht auf die von mir geltend gemachten Gründe gegen Einführung eines ganz neuen Systems, sondern auf die Kritik der im obigen Aufsatze von mir bekannt gegebenen Schrauben-Tabelle.

Die grossen Hindernisse, ja die praktische Unmöglichkeit der obligatorischen Einführung eines neuen Systems sind keineswegs widerlegt, mag letzteres theoretisch auch von zweifelloser Vorzüglichkeit sein.

Abgesehen von den Umgestaltungen aller Hülfswerkzeuge, deren Tragweite Herr Delisle zu gering anschlägt, denken wir z. B. an die nach Whitworth geschnittenen Schraubenspindeln der Egalisirbänke und was daran hängt. Herr Delisle giebt

die Unannehmlichkeiten einer Uebergangsperiode zu, und will während dieser Periode die vorhandenen, altartigen Schrauben erhalten, die Backen und Bohrer behalten und aufbranchen.

Wie lange danert dann die Uebergangs-Periode? So lange als von den heute bestehenden Maschinen und Eisenconstructionen noch ganze Exemplare erhalten bleiben; da dürfte es erst einer späteren Generation vorbehalten sein, sich der letzten Whitworth-Schraube zu entledigen; durch Jahrzehnte aber würde die Verminderung der auszurottenden Schrauben kaum merkbar sein; während dieser Zeit sollte alles Werkzeng doppelt vorhanden, doppelt gebraucht, alle Vorräthe sollen doppelt gehalten werden. Durch diese ganze Zeit würde also die heilloseste Verwirrung Gesetz, nicht aber das gewählte neue System.

Betrachten wir ein ganz einfaches Beispiel; ein Cylinderdeckel sei mit 10 Whitworth-$^3/_4$"-Schrauben mit 254^{mm} Ganghöhe befestigt; im Lanfe der Zeit werden 5 Schrauben ausgewechselt und dafür metrische Schrauben mit 20^{mm} Durchmesser und $2{,}8^{mm}$ Ganghöhe angewendet. Nun kommt der Deckel herunter und die 10 Muttern werden zusammengelegt; sind dieselben nicht gezeichnet, so wird selbst ein sehr geübtes Auge nicht im Stande sein, die Muttern zu unterscheiden, es muss also prohirt werden, und selbst da werden die Muttern noch den 1. und 2. Gang greifen. Nach vielem Suchen wird der Arbeiter endlich die Muttern richtig vertheilt haben, und kann den Deckel schliessen, wenn er nicht früher noch mit einer falschen Mutter im Gewinde «überrissen» und dadurch die Schraube verdorben hat, abgesehen davon, dass die neuen Schraubenbolzen auch die alten Löcher nicht ausfüllen oder zu stark sind. Die Dampfdichtheit der Schrauben ist wohl auch ein Factor, der hier leicht alterirt würde. Und solche Arbeitsweise sollte durch Jahre die normale bleiben?

Will man aber die Sache energisch angreifen, und die Auswechseiung forçiren, z. B., sobald die erste Schraube ausgewechselt ist, auch die 9 übrigen durch neue ersetzen — ist das etwas anderes als ins alte Eisen gearbeitet?

Die Wahl zwischen den Uebergangsmethoden ist: entweder permanente Unordnung, Confusion in Bureau und Werkstätte, oder Cassirung einer Unmasse brauchbarer Bestandtheile. Beides kostet enorm viel Geld und Zeit, und zwar nur um eines illusorischen Vortheiles willen, denn practisch hält die eine Schraube so gut wie die andere. Dem eigenen Etablissement, der eigenen Bahnanstalt ist es vom practischen Standpunkte aus ganz gleichgültig, ob sie durchgehends englisches oder metrisches Gewinde hat, aber nur nicht beide Systeme zugleich, sondern nur Eines; so wird es wohl erklärlich sein, dass sie sich sehr dagegen aussprechen wird, colossale Opfer zu bringen, ohne dafür den geringsten reellen Gewinn zu haben. Sie brancht für alle eigenen Locomotiven, Wagen, Objecte aller Art, Ein System, Ein Normale, welches immer. Sie muss in der Lage sein, die Gewinde des fixirten Systems selbst erzeugen zu können; was andere Anstalten für Gewinde haben, ist ganz gleichgültig und kann weder ihr noch ihnen Verwirrung bereiten, wie Herr Delisle fürchtet. Von diesem Gesichtspunkte aus, genügt das Whitworth'sche System vollkommen; es war eine Errungenschaft, eine der wenig erzielten Einheiten, die man kaum den geraden platten Ziffern einer Tabelle auf dem Papiere zuliebe aufgeben und sich in ein Chaos stürzen wird, aus dem erst nach 30 Jahren Erlösung winkt.

Abrundungen, welche man sich erlaubte, bezogen sich nie auf das Profil des Gewindes, sondern auf weniger empfindliche Dimensionen, und Herr Delisle ist im Irrthum, wenn er vermuthet, dass hier andere Schneidzeuge als rein Whitworth'sche in Verwendnng stehen.

Man wird auch nirgends Rundeisen von $22^m{,}22$ Durchmesser bekommen, aber ganz sicher auf ein 22^{mm} starkes Rundeisen ein $^7/_8$-Gewinde schneiden können, das in seiner Schärfe nichts zu wünschen übrig lässt, und sicher eben so gut ist, als wenn der Bolzen mathematisch genau auf $22^m{,}22$ abgedreht worden wäre. Die Abrundungen haben auch gar nicht den Zweck einer Aenderung des Systems, sondern nur den, jene Dimensionen, welche mit dem Maassstab und Zirkel in der Werkstätte genommen werden, für den Arbeiter branchbar zu machen, ohne die practische Güte der Schraube zu beeinträchtigen.

Worin bestehen nun die gefundenen Mängel meiner Scala?

Die von mir gegebene Tabelle ist keineswegs eine österreichische Scala, sondern die einer österreichischen Bahn, welche für ihre Zwecke diejenigen Dimensionen aus der Whitworth'schen Scala entnommen hat, welche zur Einheit des Systems unentbehrlich sind, welche sie brancht, und welche sie nur für ihre eigenen Zwecke nnmmerirt hat.

Andere Anstalten haben statt 9 Gattungen vielleicht 25 mit Sechzehntel-Abstufungen; desshalb sind doch bei Allen die $^3/_8$, $^1/_2$, $^5/_8$ etc. Gewinde ganz gleich.

Es war auch gar nie meine Absicht, die Scale mit IX Gattungen als eine vollständige Tabelle des Whitworth'schen Gewindes darzniegen, oder für eine allgemeine Einführung etwa nur 9 Schraubengattungen zu beantragen, aber für Eisenbahnfahrmittel genügen sie.

Dass die Bezeichnungen $^2/_8$ statt $^1/_4$, $^4/_8$ statt $^1/_2$, und $^6/_8$ statt $^3/_4$, geeignet sind, Verwirrungen hervorzurufen, habe ich erst aus der Einwendung des Herrn Delisle entnommen.

Eine einheitliche Nummerirung wäre wünschenswerth, bis jetzt existirt sie aber nicht und werden die Gewinde nur nach dem Durchmesser z. B. $^5/_8$", $^7/_8$" etc. benannt; die Einführung der Nummerirung kostet nichts, und ist thatsächlich auch bei der Original-Whitworth-Scala nicht präcise durchgeführt, müsste also überhaupt erst geschaffen werden. Jedenfalls ist die Bezeichnung ein ganz nebensächlicher Factor, der sich leicht finden wird. Herrn Delisle ist das Wiener-Maass in der Tabelle etwas ganz Unerhörtes; ich kann nicht umhin, Herrn Delisle gerade auf das alte Wiener-Maass aufmerksam zu machen, es ist dies der thatsächliche Beweis, wie schwer, ja unmöglich es ist, bei Schrauben einen gründlichen Wechsel durchzuführen; heute existiren noch bei österreichischen Bahnen eine Zahl Muttern, welche nach dem Wiener-Maasse gemacht wurden, die heute noch nicht ausgerottet sind, und um die grossen Kosten zu vermeiden, welche ihre Vertilgung verursacht hätte, war man gezwungen, das Wiener- auf Meter-Maass umzurechnen, was sich allerdings auf dem Papier nicht hübsch ausnimmt.

Es ist dies nicht allein bei Schrauben so; wohin wir blicken, finden wir Dimensionen, die durch Umrechnung entstanden sind und sich in der Praxis nicht mehr ändern lassen. Gewiss 90 %

der österreichischen Locomotiven haben einen Hub von 632mm, und diese unschöne Zahl wird noch ganz sicher als Normale für neue Locomotiven gelten, wenn man längst vergessen hat, dass dies früher 2′ waren. Man hat das Metermaass obligatorisch eingeführt, hat eine lange Uebergangsperiode bestimmt; und ist dasselbe heute eingeführt? Dem Namen nach wohl, dem Geiste nach nicht, wir haben einfach unsere alten Maasse in Millimeter ausgedrückt, aber mit runden metrischen Zahlen arbeiten können wir heute eben so wenig wie vor 20 Jahren oder nach 20 Jahren — darin liegt auch nichts.

Kann man sich von dem alten Maasse bei einem simplen Maschinenbestandtheile, einer Kurbel, einem Raddurchmesser, einem Achsendurchmesser nicht emancipiren, um wie viel weniger erst bei der Schraube, die nach Milliarden zählt.

Bezüglich der Genauigkeit der Gewinde ist wohl zu bemerken, dass der geschnittenen Bolzen nicht mehr den äusseren Durchmesser des ungeschnittenen Bolzens hat, dass sich in der Praxis Bruchtheile von Millimetern ganz gut vernachlässigen lassen, und dass nur das Profil, die Steigung, und der innere Durchmesser Anspruch auf vollste Genauigkeit machen, und diese Dimensionen sind auch genau beibehalten, weil sie direct von dem richtigen Schneidzeug erzeugt werden.

Eine Rückkehr zu dem Whitworth-Gewinde ist demnach um so leichter, als man sich thatsächlich davon nicht entfernt hat.

Es soll keineswegs behauptet werden, dass das metrische Gewinde nicht zeitgemässer, entsprechender und schöner ist als das Whitworth'sche, und dass sich auch eine metrische Tabelle viel besser ausnimmt als eine reducirte Whitworth'sche; aber wenn die Theorie mit der Praxis in Conflict kömmt, ist es gewöhnlich letztere, welche die Oberhand behält und insbesondere, wenn es sich handelt grosse Geldopfer aufzubieten, ohne dafür einen nachweislichen Gewinn zu haben, was auch eine Erwerbsanstalt nicht darf.

Jeder Praktiker wird daher nicht umhin können, die Schwierigkeiten, welche die Einführung eines neuen Gewindesystems bietet, grösser als die erzielten Vortheile zu bezeichnen, sowie ich eine Einheit der äusseren Kopf- und Mutter-Dimensionen, mit Beibehaltung des Whitworth-Gewindes als das einzige Bedürfniss, dem noch mit relativ geringen Geldopfern entsprochen werden kann, bezeichne.

Man kann daher die Bestrebungen zur Umstossung des mühevoll errungenen, aber fast gänzlich durchgeführten Whitworth-Systems und die am grünen Tische leicht ausgeführten Systeme mit aller Ruhe verfolgen.

Vorschlag zur Herstellung dauerhafter Bördel der Siederohre.

Von Ingenieur **E. Pfeil** in M. Ostrau.

(Hierzu Fig. 3 und 4 auf Taf. E.)

Nach der üblichen Praxis werden die Rohrlöcher in den Rohrwänden scharfkantig gelassen; nur der scharfe Grath wird beseitigt. Es müsste sich aber als sehr zweckmässig für die Herstellung, Dichtigkeit und Dauerhaftigkeit des Rohrbördel bewähren, die vordere Kante des Rohrloches (wie in Fig. 3 angedeutet ist), zu versenken.

Der Widerstand gegen das Umbördeln ist bei abgerundeter Kante viel geringer, als bei scharfer Kante, bei welcher das Rohr durch das scharfe Abhiegen leicht im Rohrloch undicht wird, (Fig. 4 zeigt diesen Fehler in etwas vergrösserter Form); das Bördel behält ferner bei dem abgerundeten Uebergang eine grössere Stärke; die Einmündung in das enge Rohr wird erweitert und abgerundet, dadurch der Eintritt der Verbrennungs-Gase erleichtert, und die Dauerhaftigkeit und Dichtigkeit des Bördels erhöht.

Besonders empfehlenswerth dürfte die vorgeschlagene Weise des Umbördelns für Eisen- oder Messingröhren ohne Kupferstutzen, in Röhrenkesseln mit geringerer Dampfspannung sein, da diese Röhren ohne Anwendung von Brandringen dicht halten müssen.

Beschreibung des Weichen-Verschluss-Apparates.

Mitgetheilt von **Schulze**, Kgl. Telegraphen-Inspector der preuss. Ostbahn in Berlin.

(Hierzu Fig. 1 und 2 auf Taf. E und Fig. 1—16 auf Taf. F.)

Im Eisenbahn-Betriebe macht sich oft das Bedürfniss geltend, dem Stationsbeamten Mittel an die Hand zu geben, welche es ihm ermöglichen, bei Einfahrt eines Zuges die Stellung der gegen die Spitze zu befahrenden Weichen vom Stationsbureau resp. von einem anderen, innerhalb des Bahnhofes belegenen Punkte aus zu fixiren.

Diesem Bedürfnisse ist durch einen von der Firma Siemens & Halske nach specieller Angabe des Oberingenieurs Herrn Frischen construirten Apparat abgeholfen und ermöglicht dieser Apparat dem Weichensteller das Geben eines Einfahrtsignals erst dann, wenn von der Station die Erlaubniss zur Einfahrt ertheilt ist, und er die betreffende Weiche vorher genau richtig gestellt hat. Mit dem Geben des Einfahrtsignals wird aber die Weiche in ihrer richtigen Lage fest geriegelt und kann nicht umgestellt werden, wenn nicht vorher das Signal wieder eingezogen worden. Ist kein Signal gegeben, so lässt sich die Weiche mit der Hand beliebig bewegen, was beim Rangiren von nicht zu unterschätzendem Vortheil ist.

Im Nachstehenden gestatte ich mir, einen derartigen Apparat, welcher nicht allein das Geben eines Einfahrtsignals absolut vom Stationschef abhängig macht, sondern damit auch die Bestimmung giebt, ob der Zug in das erste oder zweite Gleis einfahren soll, so dass der Weichensteller durchaus gezwungen ist, diesen Anordnungen Folge zu leisten, näher zu erörtern.

Der Weichen-Verschluss-Apparat besteht aus 2 wesentlichen Theilen:

1) dem electrischen Theile oder dem Blockapparat,
2) aus dem mechanischen Theile oder dem Hebelapparat.

Mit ersterem wird dem Weichensteller vom Stationschef die Erlaubniss zur Einfahrt eines Zuges durch das Freimachen — Deblockiren — des bis dahin auf «Halt» arretirten Signals gegeben und zugleich, je nachdem das Deblockirungssignal am ersten oder zweiten Feusterchen des Blockapparates (Fig. 1 Taf. E) erscheint, bestimmt, ob der Zug auf dem 1. oder 2. Gleis einfahren soll, und muss der Weichensteller diese Weichenstellung ausführen, ehe es ihm möglich wird, das Signal zu ziehen. Mit dem mechanischen Theile des Apparates werden durch die Hebel und mechanischen Drahtzüge die Signale und Weichenriegel bewegt.

Der Blockapparat.

Die electrischen Ströme zum Hervorbringen der Block- und Weckersignale werden nicht durch galvanische Batterien (welche die Quelle vieler Störungen sind und einer speciellen Unterhaltung bedürfen), erzeugt, sondern durch magneto-electrische Stromerzeuger, sogenannte Inductoren, welche (in diesem Falle) mit 6 kräftigen Stahlmagneten ausgerüstet sind (siehe Fig. 1 u. 2 Taf. F). Die senkrecht nebeneinander stehenden hufeisenartig geformten Stahlmagnete haben zwischen ihren Polenden kreissegmentförmige Ausschnitte (Fig. 2 Taf. F), in welchen sich ein Anker vermittelst eines Zahnrades und einer Handkurbel in schnelle Rotation versetzen lässt. Dieser cylinderförmige Eisenanker ist seiner Länge nach mit 2 sich gegenüber stehenden tiefen Nuthen versehen, die mit isolirtem Kupferdraht bis zu der früheren Peripherie des Cylinders ausgefüllt sind. Das innere Ende dieser Kupferspirale ist mit dem Körper des Blockapparates, das andere mit einem auf der Achse des Ankers isolirt sitzenden Ringe (dem Commutator) in leitender Verbindung. Lässt man nun den Anker rotiren, so werden seine Eisenflächen bei jeder halben Umdrehung den Magnetismus wechseln und zwar werden sie je nach der Natur der gegenüberstehenden Magnete «Süd» oder «Nord»-Magnetismus aufnehmen, dem entsprechend auch in der Drahtspirale des Ankers positive resp. negative Ströme inducirt. Durch Vermittelung der Schleifcontacte s und s' (Fig. 1 Taf. F) gelangen die hierdurch entstandenen Inductionsströme durch die Drahtverbindungen und Leitungen zu dem correspondirenden Apparat in der Weichenstellerbude und durchkreisen, ehe sie durch die Erde nach der Ausgangsstation zurückkehren, die Electromagnete des Blockapparates. Ein kleiner zwischen den Polen dieser Electromagnete e und e' spielender polarisirter Stahlmagnet Z (Fig. 3 Taf. F) wird dadurch hin und her bewegt und somit auch ein auf der Achse des Stahlmagnets sitzendes Echappement, welches in einem am Rande mit Zähnen versehenen Kreissector greift, der eine halb weiss, halb rothe Scheibe trägt und hinter dem Fensterchen des gusseisernen Schutzkastens sichtbar ist. Wird dieses Echappement durch die Wechselströme hin und her bewegt, so fällt der Sector vermöge seines Gewichtes von Zahn zu Zahn nach unten; steigt jedoch wieder nach oben, wenn nebenbei noch der Blockknopf K (Fig. 3 Taf. F) heruntergedrückt wird. Dann drückt nämlich eine Feder f das Blechkästchen b auf den Stift s (Fig. 4 Taf. F), das Uebergewicht des Sectors wird überwunden und dieser selbst muss in die Höhe steigen. Auf diese Weise bringen die Wechselströme eine entgegengesetzte Wirkung hervor. Ein Steigen der Scheibe (resp. des Sectors) einer Station beim Niederdrücken des Blockknopfes K (also beim Geben eines Blocksignals) bedingt ein Fallen auf der anderu, weil auf der einen Seite das Gewicht des Sectors, auf der andern Seite hingegen die Federkraft als Motor wirkt. Zeigt das Fensterchen eine rothe Scheibe, so wird damit angedeutet, dass das Einfahrtsignal auf Halt steht; weiss dagegen zeigt an: «die Erlaubniss zum Einfahren ist seiteus der Station gegeben.» —

Ein am oberen Ende des Echappemeuts eingeschraubter Klöppel m schlägt bei den Bewegungen des ersteren gegen die Stahlglocken g und g', wodurch das Geben eines Blocksignales sich nicht allein dem Auge, sonderu auch dem Ohre bemerkbar macht. Um indessen unabhängig von den Blocksignalen Weckersignale geben zu können, resp. die Aufmerksamkeit des Weichenstellers wachzurufen, wenn derselbe sich ausserhalb seiner Bude befinden sollte, muss ein stärker ertönendes akustisches Signal angewendet werden, zu welchem Zwecke Extra-Wecker zu beiden Seiten des Blockapparates angebracht sind. Diese Wecker werden jedoch nicht von den kurzen Wechselströmen afficirt, sondern es sind hierzu alternirende gleichgerichtete Ströme erforderlich. Diese werden beim Drehen des Inductors durch Niederdrücken der oberhalb der Blockapparate angeschraubten gelben Weckertasten in die Leitung geschickt, indem diese Weckertasten nur mit dem Schleifcontact (Fig. 5 Taf. F) in Verbindung stehen, der sich an der Spitze des Commutators, woselbst letzterer bis zur Hälfte weggefeilt ist, befindet. Da aber bei einer Umdrehung des Ankers dieser Contact nur die Hälfte der Zeitdauer der Umdrehung schleift, so ist erklärlich, dass nur Inductionsströme von einer Richtung durch ihn aufgenommen werden können, während die entgegengesetzten Ströme gar nicht zur Geltung kommen, da jegliche leitende Verbindung zwischen Schleifcontact und Commutator fehlt. Diese stossweise erfolgenden gleichgerichteten Ströme wirken aber kräftig auf den Wecker, afficiren dagegen den polarisirten Anker der Electromagnete nicht, werfen ihn im ungünstigsten Falle nach der entgegengesetzten Seite, woselbst er dann verbleibt. Die Wecker sind überdies mit einer Fallscheibe versehen, welche sich bei Anzug des Weckerankers löst und aus dem Blechschutzkasten heraustritt. Sollte also ein Weckersigual von dem diensthuenden Beamten überhört werden, so bemerkt er solches an der weissen herunterhängenden Fallscheibe. Selbstredend wird diese auch ertönen des Signales wieder hoch gestellt.

Um aber dem Stationsbeamten die Möglichkeit zu nehmen, zwei sich widersprechende Signale zur selben Zeit zu geben, d. h. die Einfahrt in beide Gleise gleichzeitig frei zu geben, ist am Stationsapparate unterhalb der verlängerten Blocktasten

ein eiserner Schieber angebracht, der so durchbohrt ist, dass man beide Blocktasten zugleich nicht drücken kann und wobei nach einem gegebenen Blocksignale die Druckstange so lange im Schieber stecken bleibt, bis das Deblockirungssignal der eigenen Station durch das vom Weichensteller zurückzugebende Blockirungssignal wieder aufgehoben ist. Erst dann lässt sich der Schieber wieder beliebig bewegen und gestattet event. das Niederdrücken der anderen Blocktaste (siehe Fig. 6 Taf. F). Die Drucktaste selbst wird durch folgenden Mechanismus in ihrer tiefen Lage ein Schieber arretirt. Soll beispielsweise mit der linken Taste ein Signal ertheilt werden, so drückt der den Apparat bedienende Beamte die Muffe m der unteren Arretirungsstange b (Fig. 7) gegen die Feder f, in Folge dessen auch den Schnepper S so weit nach links, dass der Ansatz des letzteren endlich auf der Muffe m reitet. Da nun durch das Niederdrücken der Blocktaste zugleich der Contact zur Verbindung mit dem Inductor geschlossen wird, um beim Drehen desselben Wechselströme durch die Electromagnete zu senden, da ferner durch das Niederdrücken die Feder f (Fig. 3 Taf. F) gespannt und der Sector eine aufsteigende Tendenz erhalten hat, so kann der Schnepper S, nachdem das Blocksignal ertheilt ist, nicht mehr zurück, weil die halbdurchfeilte Achse des Sectors jetzt so gedreht ist, dass sie dem Schnepper den Rückgang versperrt. Es bleibt also, wenn die Blocktaste a losgelassen wird, der verlängerte untere Theil b derselben (durch den Einfluss des Schneppers festgehalten) stehen; und da sie gleichzeitig mit dem unteren Ende im Schieber sitzt, wird auch dieser unbeweglich gemacht. Erst wenn durch ein Gegensignal der Sector fällt, also auch dessen Achse so weit zurück gedreht wird, dass die eingefeilte Nuthe dem Schnepper freien Durchgang bietet, wird die Arretirungsstange h durch eine starke Spiralfeder f (siehe Fig. 6 Taf. F) wieder hoch geschnellt, wodurch natürlicherweise der Schieber ebenfalls wieder frei beweglich wird. Wollte man während der Dauer der Arretirung versuchen, die andere Blocktaste zu drücken, so würde die Arretirungsstange die volle Fläche des Schiebers treffen (Fig. 6 Taf. F). Da aber, wie schon oben erwähnt, durch das Herunterdrücken der Taste, gleichzeitig der Contact mit dem Inductor hergestellt werden muss, um den Stromkreis zu schliessen, (was indessen nicht erzielbar ist, wenn der Schieber den Durchgang der Arretirungstange verhindert), so wird ein zweites electrisches Signal nicht hervorgerufen werden können und würde ein Drehen der Inductorkurbel gar keine Wirkung hervorbringen.

Nachdem somit die wesentlichsten mechanischen Theile des Blockapparates erläutert sind, füge ich zur besseren Uebersicht in der Fig. 9 Taf. F eine schematische Darstellung der electrischen Verbindungen der beiden (auf der Station und in der Weichenstellerbude) aufgestellten Blockapparate bei. Der Stromlauf der Wechselströme, welche das Blocksignal veranlassen, ist bei einem Drucke der linken Blocktaste des Stationsapparates folgender:

Inductor J
Schleifcontact S'
Klemme 1
Contacthebel a
Spiralfeder f
Klemme 2
Electromagnete E und E' (wodurch der Sector der eignen Station steigt)
Weckerschiene 3
Weckerknopf K
Weckerschiene 4
Leitung I
Schiene 5
Weckerknopf K'
Schiene 6
Electromagnete e und e' (der Sector fällt)
Klemme 7
Spiralfeder F
Contacthebel h
Klemme 8
Wecker W (ohne ihn jedoch zum Ertönen zu bringen) durch die Erde nach dem Inductor J zurück.

Die zum Hervorbringen eines Weckersignales erforderlichen Inductionsströme von gleicher Richtung nehmen folgenden Weg (die gelbe Weckertaste K wird gedrückt:

Inductor J
Schleifcontact S
Weckerschiene 9
Weckertaste K
Weckerschiene 4 *)
Leitung I u. s. w. wie oben.

Der Wecker W ertönt jetzt kräftig, während die Sectoren der beiden Blockapparate nicht bewegt werden, da der betreffende Anker, wie bereits gesagt, polarisirt ist, und nur von entgegengerichteten Strömen dauernd afficirt werden kann.

Der Hebelapparat enthält in einem starken gusseisernen, an der Wand befestigten Rahmen 4 Hebel, welche sich um festliegende Zapfen in der verticalen Ebene 180° bewegen lassen. Diese Hebel vereinigen sich auf ihren Achsen mit Rollen von ca. 16cm Durchmesser, in deren ausgekehlte Ränder Schakenketten gelegt und durch Stifte festgehalten werden, um das Rutschen zu verhüten. Beide Enden dieser ca. 1m langen Schakenketten sind mit den nach den Signalmasten resp. Weichenriegeln führenden Zugdrähten verbunden und zwar dergestalt, dass der untere Draht die Weiche verriegelt resp. den Signalflügel 45° hoch hebt, während der obere Draht (beim Zurücklegen des Hebels in seine Ruhelage) den Weicheuriegel zurückzieht d. h. die Weiche entriegelt und wieder frei beweglich macht resp. den Semaphorflügel auf «Halt» stellt. Dieser letztere ist durch Contregewichte ausbalancirt, sodass das Zeichen desselben selbst bei grösseren Distancen ohne besonderen Kraftaufwand ausgeführt werden kann. Die beiden Hebel I und III (Fig. 14 Taf. F) verriegeln die Weichen, während die Hebel II und IV die Flügel der Signalmasten für Ein- und Ausfahrt ziehen. Damit aber die Hebel stets nur bis zu einer gewissen Stelle gedreht resp. zurückgelegt werden können, ist es nöthig, vor dem Bewegen einen Riegel aus einem Einschnitte des Ge-

*) Die Schiene 3 hat eine isolirte Hülse S (siehe Fig. 10 Taf. F) und steht nur durch den Conus in metallischer Verbindung mit der Taste K und zwar, wenn diese nicht gedrückt wird.

stelles zu lösen (Fig. 11 Taf. F), was dadurch geschieht, dass man den mit demselben durch eine Stange verbundenen Handgriff über den Hebel hinaus zieht, und nun den Hebel selbst um soweit dreht, bis besagter Riegel auf der entgegengesetzten Seite wieder einschnappt. Da die Signale oft sehr weit vorgeschoben sind, so werden in die vorher sorgfältig gereckten und in leicht drehbaren Röllchen unterstützten Drahtzüge zum Ziehen der Semaphorflügel besondere Temperatur-Ausgleicher eingeschaltet, welche (aus einer Rolle in einem gewichtigen Gusseisenlager bestehend) die Drähte stets in derselben Spannung erhalten und den todten Gang aufheben. Der untere Zugdraht ist mit dem Temperaturgewichte fest verbunden, während der obere (Rückdraht) unter der verticalen Rolle hinläuft (Fig. 12 Taf. F). Bei hoher Temperatur, also bei starker Ausdehnung des Drahtes, sinkt das Gewicht; bei starkem Froste dagegen wird es steigen; beide Zugdrähte werden jedoch stets von genau gleicher Länge und Anspannung bleiben, mag es kalt oder warm sein.

Der Weichenriegel besteht aus einem gusseisernen Topfe, welcher in entsprechender Entfernung von der Weiche auf fester Schwellenunterlage gut und sicher befestigt ist. Durch diesen Topf schieht sich eine starke Eisenschiene, welche mit der verkuppelten Weichenzunge verbunden wird. Auf der Achse dieses Topfes (Fig. 13 Taf. F) dreht sich eine Rolle, welche in ihrem ausgekehlten Rande die von dem Hebelapparate kommenden und in Ketten anliegenden Drahtzüge aufnimmt. Ein starker Gusseisen-Deckel schützt den Riegel vor äusseren Einflüssen. Liegt nun die Zunge der Weiche genau gegen die Mutterschiene, so bietet sich einer halbkreisartig geformten Nase an der unteren Fläche der soeben erwähnten Rolle ein Einschnitt in der verschiebbaren Eisenschiene dar. Bei einer Drehung der Rolle würde also diese Nase in den Einschnitt hinein gedreht werden und die Schiene, sowie die mit ihr verbundene Weichenzunge fest stellen. Bei der entgegengesetzten Stellung der Weichenzunge lässt sich die Rolle eines zweiten Topfes drehen. Würde indessen die Weiche nicht richtig stehen oder sich nicht genau an die Mutterschiene legen, so würde eine Verriegelung nicht stattfinden können, der entsprechende Hebel am Hebelapparate sich also auch nicht bewegen lassen, weil die Nase der Rolle gegen den vollen Theil des Weichenriegels (Eisenschiene) stossen würde. Der Weichensteller muss in einem solchen Falle die Weiche revidiren, dieselbe richtig stellen event. Sand oder andere Hindernisse entfernen, welche den festen Anschluss unmöglich machten. Für die entgegengesetzte Stellung der Weiche ist, wie soeben erwähnt, ein zweiter Riegel erforderlich. Das Montiren dieser beiden Riegel kann auf mannigfaltige Art und Weise bewerkstelligt werden; entweder zu beiden Seiten des Schienenstranges, oder hintereinander auf einer Seite, oder zwischen Weichenbock und Schienenstrang u. s. w. Auch können die beiden miteinander verkuppelten Riegel mit der über den Weichenbock hinaus verlängerten Zugstange desselben verbunden werden. Locale Verhältnisse dürften jedoch wohl für eine oder die andere Anlage allein maassgebend sein und wird Fig. 13 hinreichende Erklärung geben.

In gleicher Weise wie die Weichenriegel mittelst doppelter Drahtzüge durch Handhabung der Hebel bewegt werden, geschieht auch die Bewegung der Signale durch die dazu bestimmten Hebel vom Hebelapparate aus. Um aber sich widersprechende Signale und Weichenstellungen zu verhüten, befindet sich am oberen Theile des Hebelapparates ein Schieber wie beim Stationsblockapparate, welcher die einzelnen Hebel im rechten Verhältniss zu einander fest stellt resp. beweglich macht. Zu diesem Zwecke sind an der unteren Fläche dieses Schiebers Eisenklötze mit abgeschrägten Flächen genietet, welche bei den Bewegungen des Schiebers die von hier nach den Rollen der Hebel führenden Arretirungsstangen entweder niederdrücken oder erlauben, dass stark angespannte Spiralfedern dieselben nach oben ziehen. In ihrer tiefen Stellung drücken diese Arretirungstangen starke eiserne Sperrkegel in Nuthen, welche in der Peripherie der mit den Hebeln verbundenen Kettenrollen an richtiger Stelle angebracht sind und halten die Hebel fest. Ein Niederdrücken der Sperrklinken resp. der Arretirungsstangen kann aber nicht geschehen, wenn die Nuthe in der Rolle falsch steht, und kann somit auch der Schieber nicht bewegt werden. Die abgeschrägten Klötze sind aber derartig geordnet, dass eine gewisse Reihenfolge in der Bewegung der Hebel beobachtet werden muss. Wird z. B. in Fig. 14 Taf. F die (mittlere) Ruhelage des Schiebers dargestellt — wobei zur besseren Uebersicht die Hebel um 90° gedreht scizzirt sind — so ersieht man, dass der Schieber unbeweglich ist, weil die beiden Arretirungsstangen a und a', durch den Blockapparat niedergehalten werden, und sowohl den Schieber an der Bewegung hindern, als auch zugleich die Sperrklinken der Hebel I und III niedergedrückt halten, während der Hebel II durch den Klotz y am Schieber, der Stange c und der Sperrklinke C festgehalten wird. Nur der Hebel IV (das Ausfahrtsignal) ist frei und kann gezogen werden, wie solches auch die Zeichnung erkennen lässt.

Soll ein Zug z. B. im Gleis I einfahren, so giebt der Stationschef dazu die Erlaubniss, durch Niederdrücken der linken Blocktaste seines Stationsblockapparates, nachdem er vorher seinen Schieber in die richtige Stellung gebracht hat. Dreht er beim Niederdrücken die Inductorkurbel, so wird sowohl bei ihm, als beim Weichensteller das linke Fenster des Blockapparates weiss d. h. frei. Beim Stationsapparate bleibt die verlängerte Druckstange aber im Schieber stecken, wodurch letzterer arretirt wird und verhindert, dass die Blocktaste rechts niedergedrückt werden kann, dagegen wird beim Weichensteller die obere Stange a (Fig. 15 Taf. F) zurück und aus dem Schieber gezogen, wodurch der Schieber nach rechts beweglich wird und die Sperrklinke A des Hebels I beweglich macht. Längliche Schlitze im Schieber erlauben das Bewegen desselben, wenn nur eine Stange durchgreift, dagegen bleibt ein Verstellen unmöglich, sobald beide Stangen hindurch gedrückt sind. Man kann ferner den Schieber auch nur dann bewegen, wenn die Sperrklinke D in die Nuthe 4 des Hebels IV eingreifen kann d. h. wenn das Ausfahrtsignal auf Halt steht, und zweitens, wenn der Hebel I vorher nach oben gedreht ist und die Sperrklinke B in die Nuthe 2 des Hebels I eingreifen kann oder, mit anderen Worten, wenn der Weichenriegel und die Weichenstellung zur Einfahrt in Gleis I ihre richtige Stellung eingenommen hatten. Erst nachdem alle diese Manipulationen ausgeführt sind, kann der Schieber nach rechts gescheben werden und gleitet hierbei die Stange C von Klotz y ab, die Klinke C wird frei und es kann

nun (durch Umlegen des Hebels II von unten nach oben) das Einfahrtsignal gezogen werden, in diesem Falle also absolut gekuppelt mit der Einfahrt in Gleis I.

Die angeführte Schieberstellnng mag die sub Fig. 15 Taf. F beigefügte Zeichnung erklären und ergiebt sich daraus, dass die Stange a in dieser Schieberstellung nicht niedergedrückt werden und daher auch das Blocksignal zur Station nicht zurückgegeben werden kann, andererseits kann weder Hebel I und III, noch IV bewegt werden, und ist auch der Schieber erst dann wieder rückwärts zu bewegen, wenn vorher Hebel II nach unten d. h. das Einfahrtsignal nach Passiren des Zuges auf «Halt» gestellt ist. Nach der Schieberbewegung muss Hebel I nach unten d. h. die Weiche entriegelt werden, wenn die Strecke vom Weichensteller blockirt werden soll, wobei derselbe beim Drehen der Inductorkurbel auch die linke Blocktaste drückt, die beiden linken Fensterchen der Blockapparate roth macht, seinen eigenen Schieber arretirt, den Schieber aber am Stationsblock wieder beweglich macht. Aus diesem Erscheinen der rothen Scheibe am Blockapparate erkennt der Stationschef unfehlbar, dass das Einfahrtsignal auf Halt steht und in dieser Lage arretirt ist, auch ohne seine Erlaubniss nicht auf Einfahrt gestellt werden kann, wie andererseits derselbe dadurch, dass er die Einfahrt für das erste oder zweite Gleis deblockirt es ganz in seiner Hand hat, in welches Gleis eingefahren werden soll. Zur Erklärung war die Einfahrt in das erste Gleis gewählt, soll jedoch in das andere eingefahren werden, so sind analoge Handhabungen auszuführen, indem der Stations-Vorsteher dann den rechts sitzenden Blockknopf benutzt, wodurch die Stange a' zurückgeschnellt wird, und der Schieber sich nach links schieben lässt; das Weitere ergiebt sich direct aus der Zeichnung. Bei ausfahrenden event. aus den Weichen fahrenden Zügen werden die Weichen nicht verriegelt. Um aber zu verhindern, dass aus Versehen die Weiche für das Gleis II festgeriegelt bleibt, während ein Zug vom Gleis ausfahren soll, ist der Apparat mit einer Vorrichtung verseben, welche das Geben des Ausfahrtsignales nur dann gestattet, wenn der Hebel III sich in der Ruhestellung befindet.

Es ist nämlich zwischen der Rolle III und IV ein kleiner cylindrischer Schieber mit conischen Spitzen angebracht, denen 2 conische Vertiefungen in den Seitenflächen der Rollen gegenüber stehen. Wird eine dieser beiden Rollen gedreht resp. der mit ihr verbundene Hebel bewegt (III) oder IV), so gleitet der Schieber in die conische Vertiefung der anderen Rolle hinein und hält dieselbe fest. Fig. 16 Taf. F giebt ein Bild dieser ebenso einfachen als sinnreichen Vorrichtung und erklärt sich der Vorgang aus der Zeichnung von selbst.

Bei Anwendung der oben beschriebenen Weichen, und Signalsicherungs-Apparate kann überdies noch die Einrichtung getroffen werden, dass Züge, welche sich von entgegengesetzten Seiten her dem Bahnhof nähern, nicht auf ein und demselben Gleise einfahren können. Zu diesem Zwecke werden die Schieber der beiden Stationsblockapparate dergestalt miteinander verbunden, dass beispielsweise ein von Westen herkommender Zug nur in Gleis II einfahren kann, wenn einem von Osten kommenden Zuge die Einfahrt auf Gleis I gestattet ist und umgekehrt.

Zu gleichem Zwecke ist noch eine andere Vorrichtung construirt worden. Dieselbe besteht darin, dass der gemeinschaftliche, durch beide Stationsblockapparate hindurch gehende Schieber in seiner Mitte mit 4 Einschnitten versehen wird, in welcher sich der genanen Einstellung wegen eine Hakenfeder legt.

Bei einer Lage von Osten nach Westen werden diese mit O_1 O_2 W_1 W_2 bezeichnet und correspondiren mit den Signalen:

Einfahrt von Osten auf Gleis I
Einfahrt von Osten auf Gleis II
Einfahrt von Westen auf Gleis I
Einfahrt von Westen auf Gleis II

resp. mit den 4 Drucktasten der Blockapparate. Die Durchbohrungen des Schiebers sind hierbei so arrangirt, dass der Stationsbeamte stets nur eins dieser 4 Signale zur Zeit ertheilen kann.

Auch solche Einfahrtsignale, die in Folge der localen Verhältnisse in einiger Entfernung vor dem Bahnhofe aufgestellt werden müssen, lassen sich mit dem Blockapparate in Verbindung bringen. Es wird zu diesem Behufe neben dem Blockapparate des Hebelapparates ein zweiter Blockapparat aufgestellt, dessen Schieber mit dem Hauptschieber des Hebelapparates derart verbunden ist, dass das vorgeschobene Signal nicht deblockirt werden kann, wenn der Hauptschieber in Ruhe steht. Wird letzterer aber nach rechts oder links bewegt, so gestatten Oeffnungen im Schieber des Nebenapparates, dass eine der Blocktasten desselben gedrückt und das vorgeschobene Signal deblockirt werden kann, wobei zugleich der Schieber so lange festgehalten wird, bis das vorgeschobene Signal wieder eingezogen und die Strecke von dieser daher blockirt ist. Beim vorgeschobenen Signal ist das Fahrsignal in bekannter Weise mit dem Blockapparate gekuppelt.

Zur Vervollständigung dieser Beschreibung bleibt noch zu bemerken, dass die Wecker, welche durch dieselben Leitungen vermittelst der Weckertasten unabhängig von den Blocksignalen in Thätigkeit gesetzt werden, dazu dienen, die Züge an- und abzumelden, gegenseitig zur prompten Bedienung der Apparate auffordern und sonstige Signale von festgesetzter Bedeutung zu wechseln.

Verbindung der Bahnhofs-Abschluss-Signale mit den Eingangsweichen auf den Zwischenstationen der Linie Strassburg-Lauterburg.

Mitgetheilt vom Eisenbahn-Betriebs-Inspector **Beemelmans** in Strassburg.

(Hierzu Fig. 1—4 auf Taf. XII.)

Die Zwischenstationen der im Juli 1874 eröffneten Linie Strassburg-Lauterburg der Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen sind nach dem auf Taf. XII Fig. 1 dargestellten Schema angeordnet. Die Bahn ist im Oberbau vorläufig eingleisig, innerhalb der Bahnhöfe fahren die Züge jedoch, wie bei einer zweigleisigen Bahn, stets rechts. Nur die Eingangsweiche wird gegen die Spitze befahren und zwar stets im geraden Strang, alle übrigen Weichen dagegen nur mit der Spitze. Der Weichensteller an der Eingangsweiche bedient gleichzeitig die neben derselben aufgestellte Stellvorrichtung des Bahnhofsabschluss-Signals, welches ca. 500m vor der Endweiche steht. Die Stellvorrichtung ist auf mechanischem Wege derart mit dem Stationsbureau und der Eingangsweiche verbunden, dass der Weichensteller das Einfahrtsignal erst dann geben kann, wenn der Stationsvorsteher hierzu den Befehl und mit diesem gleichzeitig die Möglichkeit gegeben hat und wenn vorher die Eingangsweiche auf das richtige Gleis gestellt ist. Durch Heben des Fahrsignals wird die Eingangsweiche gleichzeitig verriegelt. Damit ferner der Stations-Vorsteher von der Ausführung seines Befehles Nachricht erhält, wird durch den Arm am Signalmast eine elektrische Leitung geschlossen, wodurch im Stationsbureau und an der Weichenstellerbude bei der Eingangsweiche ein Klingelwerk so lange ertönt, bis das Einfahrtsignal wieder eingezogen wird. Will der Stationsvorsteher aus irgend welchem Grunde den Befehl wieder zurückziehen, so kann derselbe durch Drücken auf einen Knopf die Leitung unterbrechen und das Klingelwerk zum Schweigen bringen, worauf der Weichensteller das Signal wieder einzuziehen hat.

Die einfache Vorrichtung, mittelst welcher die vorstehenden Bedingungen erfüllt werden, ist auf Taf. XII Fig. 2 bis 4 dargestellt. Die Signalstellvorrichtung selbst ist den aus französischer Zeit hier vorhandenen nachgebildet, da sich dieselben für lange Drahtleitungen durchaus bewährt haben. Der Signalzugdraht endigt in einer Kette, an welcher ein Gewicht P Fig. 4 hängt, welches sich bei gezogenem Signal in einem gusseisernen Kasten, der dem Stellhebel gleichzeitig als Fuss dient, frei auf und ab bewegt, bei geschlossenem Signal dagegen sich selbsthätig anfhängt. Der Zugdraht hängt alsdann ganz schlaff, so dass das Gegengewicht am Signalmast den Signalarm stets mit Sicherheit auf Halt stellt. An dem Signalstellhebel befindet sich ein Ansatz a Fig. 2, welcher in entsprechende Einschnitte der beiden Riegel h und c Fig. 3 eingreifen muss, bevor das Signal gezogen werden kann. Der Riegel b wird vom Stations-Bureau durch einfaches Aufwinden eines Kettchens auf einer kleinen Trommel mittelst Kurbel gezogen, wobei an der Stellvorrichtung das Glöckchen d dreimal ertönt und sich das Gegengewicht e in die punktirte Lage hebt. Hierdurch wird dem Weichensteller der Befehl und gleichzeitig die Möglichkeit', das Signal zu ziehen, gegeben. Der Einschnitt in dem Riegel c stellt sich auf den Ansatz a, sobald die Weiche für den Zug richtig gestellt ist. Wird nun das Einfahrtsignal gegeben, so verriegelt der Stellhebel die Eingangsweiche und kann dieselbe erst nach Einziehen des Signals wieder bewegt werden.

Die Einrichtung der Klingelvorrichtung bedarf einer weiteren Erläuterung nicht. Erwähnt sei nur, dass die Contactvorrichtung am Signalarm so angebracht ist, dass sich die Leitung sofort beim Beginne der Bewegung des Flügels schliesst, mithin also sowohl der Weichensteller wie der Stationsvorsteher sofort benachrichtigt werden, wenn etwa nach dem Einziehen des Signals dieses nicht ganz in die Haltstellung zurückgehen sollte.

Durch die vorstehend beschriebene einfache Combination wird Folgendes erreicht:

Bei Beachtung des Signals ist das Zusammenstossen zweier Züge bei Kreuzungen unmöglich. Der Weichensteller kann irrthümlich die einmal richtig gestellte Weiche nicht im letzten Augenblicke oder, wie es auch wohl vorkommt, unter dem einlaufenden Zuge umstellen, da dieselbe, so lange das Einfahrt-Signal steht, hierdurch fest verriegelt ist. Die Weiche kann niemals nur halb geöffnet sein, da nur bei fest anliegender Zunge der Signalstellhebel umgelegt werden kann. Der Stations-Vorsteher kann durch falsche Dispositionen kein Unglück innerhalb der Bahnhöfe herbeiführen, da er von der durch die Verbindung der Weichen und Signale vorgeschriebenen Fahrordnung nicht abweichen kann.

Als Nachtheile der Anordnung sind zu erwähnen, dass bei Ueberholungen der zu überholende Zug stets zurückgesetzt werden muss und dass die Schnellzüge, welche nicht auf den Stationen halten, ebenfalls die Weichencurven an einem Bahnhofsende zu durchfahren haben. Ferner bedarf die Einrichtung die Besetzung der Weichen bei Nachtdienst auch auf solchen Stationen, wo die Züge nicht halten, wo also anderenfalls bei dem einfach gerade durchgehenden einen Hauptgleise die Weichen verschlossen und die Signale während der Nacht auf freie Fahrt gestellt werden könnten.

Die Kosten der combinirten Weichen und Signalstellvorrichtung sind folgende:

Stellvorrichtung einschliesslich der Vorrichtung am Stations-Bureau	370 Mark.
Leitung vom Stationsbureau nach der Stellvorrichtung	130 «
Electrische Leitung vom Signal nach dem Stations-Bureau und der Weichenstellerhnde einschliesslich der beiden Klingelwerke etc.	167 «
zusammen . .	667 Mark.
Die einfache Signalstellvorrichtung ohne die Verbindung mit der Eingangsweiche und dem Stations-Bureau, ferner die bei allen Signalen angebrachte electrische Leitung vom Bahnhofs-Abschlusssignal nach dem Stationsbureau mit Klingelwerk daselbst kosten zusammen	330 Mark.
Mithin Mehrkosten für die Verbindung der Eingangsweiche mit dem Bahnhofs-Abschlusssignal	337 Mark.

Strassburg, im Dec. 1876.

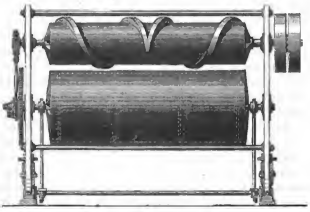
Betrachtungen über die Probefahrt vom 30. November 1876 auf der Bahn Wädensweil-Einsiedeln (System Wetli).

Von Abt, Ingenieur in Aarau.

Die technische Zeitschrift «Eisenbahn» brachte in ihrer 24. Nummer des vergangenen Jahres eine ausführliche Beschreibung einer Reihe von Probefahrten, welche mit einer nach Wetlis System gebauten Locomotive Anfangs Winter auf der Linie Wädensweil-Einsiedeln vorgenommen wurden. Weit entfernt, für oder gegen die zum Theil sehr harten Anklagen in die Schranken zu treten; welche in Folge des bedauerlichen Schlusses dieser Proben gegen den Erfinder des Systems erhoben wurden, möchten wir heute die unglückliche Thalfahrt des 30. November, welche zwei Menschenleben gekostet und mehrere Theilnehmer der Fahrt verwundet hat, vom Standpunkt einiger allgemein bekannter und anerkannter Thatsachen aus, einer kurzen Kritik unterziehen.

Das Schraubenrad in ganz ähnlicher Form, wie es Wetli für sein Locomotivsystem verwendet, finden wir seit den fünfziger Jahren in der Gerberei zum Schlagen und Schaben der Rohhäute in Thätigkeit. Nachstehende Skizze (Fig. 36) stellt

Fig. 36.

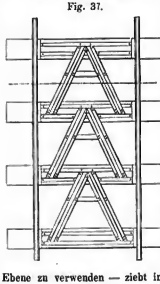


eine Maschine dar, wie sie 1862 von den Herren Stothert & Pitt in London ausgestellt war und prämiirt wurde.

Denken wir uns den Durchmesser der unteren Trommel, welche dort bestimmt ist die Häute aufzunehmen, unendlich gross, die weg zu schabenden Theile in regelmässige Winkelspitzen zusammengerückt und wir haben den Oberbau des neuen Eisenbahnsystems (Fig. 37). Anstatt den zur Ebene gewordenen Mantel der Trommel unter dem Schraubenrade durchzuziehen, bleibt jener fest und letzteres wickelt sich auf den Winkelspitzeu ab, auf seiner Vorwärtsbewegung eine entsprechend angehängte Zuglast mit sich schleppend.

Da die Leistung der Locomotiven dieses Systems ganz unabhängig von der Adhäsion zwischen Rädern und Schienen und unter allen Verhältnissen constant ist, so eignet sich dasselbe in dieser Hinsicht für den Betrieb von Bahnen mit aussergewöhnlichen Steigungsverhältnissen, also für Bergbahnen. Doch auch eine Bergbahn wird im Allgemeinen nur auf eine unbedeutende Strecke aus lauter Steilrampen zusammengesetzt sein, und ausserdem bald bloss geringe Steigungen, bald sogar Horizontalen besitzen, welche nothwendiger Weise durch denselben Motor wie die Steilrampen betrieben werden sollten. Technische

Fig. 37.



wie finanzielle Gründe machen es aber unmöglich, auch da Wlukelspitzen anzuwenden, wo die natürliche Adhäsion ausreicht; es hat deshalb Wetli sein Locomotivsystem mit dem gewöhnlichen der Art combinirt, dass seine Maschinen auf der Ebene, wie Thallocomotiven, d. h. mit natürlicher Adhäsion arbeiten, auf den Steilrampen dagegen ausserdem noch das Schraubenrad in Thätigkeit gesetzt wird. Diese Verbindung zweier Locomotiv-Systeme, so schätzenswerthe Vortheile sie in einer Hinsicht bietet — nämlich dieselbe Maschine auch auf der Ebene zu verwenden — zieht in anderer Richtung ebenso bedeutende Nachtheile nach sich, wie die vor Kurzem vorgenommenen Proben zur Genüge bewiesen haben, indem sie Veranlassung zu fast regelmässigen Entgleisungen des Schraubenrades giebt.

Um uns von dem nothwendigen Auftreten dieser Folgen beim Zusammenwirken beider Systeme überzeugen zu können, wollen wir die gleichzeitige Abwicklung von Trieb- und Schrauben-Rad näher betrachten.

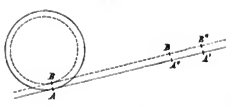
Die Laufflächen der Triebräder besitzen bei den ausgeführten drei Locomotiven einen um 3^{mm} grösseren Durchmesser als das Schraubenrad. Den Grund hierzu bildet die Abnutzung der Bandagen und das damit verbundene Kleinerwerden des Durchmessers, während jener des Schraubenrades, trotz Abnutzung, constant bleibt. In Folge des grösseren Durchmessers werden die Triebräder bestrebt sein, bei jeder Umdrehung einen grösseren Weg zurückzulegen, als das Schraubenrad. Mit der fortschreitenden Abnutzung der Bandagen aber wird diese Differenz der Abwicklungen immer geringer, bis endlich beide Durchmesser genau gleich und die Differenz gleich Null ist, nachher nimmt dieselbe wieder stetig zu, in Folge der weiteren Abnutzung der Bandagen, bis diese schliesslich durch neue ersetzt werden müssen.

Bergfahrt.

In beistehender Skizze (Fig. 38) bedeutet der ausgezogene Kreis den Durchmesser des Triebrades, der punktirte denjenigen des Schraubenrades. Könnte sich jedes Rad ungestört abwickeln, so würde nach einer Umdrehung der Punkt A in A^1, der Punkt B in B^1 eintreffen. Nun sind aber beide Räder gekuppelt, müssen deshalb auch gleiche Wege zurücklegen; ob dabei das Triebrad in negativem Sinne schleifen muss, d. h. aufgehalten, oder das Schraubenrad in positivem, d. h. nachgeschleppt wird, hängt

lediglich von der Grösse des Adhäsionsgewichtes ab. Ist dasselbe für sich allein zu gering, um die angehängte Bruttolast

Fig. 38.



zu fördern, so werden die Triebräder auf jedem Wegdifferential unendlich wenig schleifen, dagegen das Schraubenrad sich in seiner wirklichen Grösse abwickeln, es wird also nach einer Umdrehung nicht nur der Punkt B, sondern auch der Punkt A nach B^1 gelangen. Ist anderen Falls das Adhäsionsgewicht so bedeutend, dass die Triebräder allein die Last zu fördern vermögen, so wird das Schraubenrad bei der Rotation in jeder Zeiteinheit noch um unendlich wenig nachgeschleppt, so dass nach einer Tour sowohl der Punkt A als auch B in A^1 eintreffen. Im ersteren Falle würden der Radreif des Laufrades und die Schienen mehr abgenutzt, als dieses durch blosses Abwickeln geschehen würde, im zweiten Falle hat sich die Zahnfläche des Schraubenrades von der Winkelspitze entfernt, nach wenig Touren wird sogar die vordere Zahnfläche an der inneren nächst folgenden Winkelspitze anliegen, anstatt die hintere Zahnfläche an der äusseren Spitze; es entsteht unnütze Reibung an ganz falscher Stelle, weil die Triebräder immer noch das Schraubenrad rascher mitreissen, als diesem die Winkelspitzen zu gehen erlauben, bis endlich das Schraubenrad auf den Winkelspitzen aufsteigt, die dadurch entlasteten Räder heftig zu schleudern beginnen, die nächsten Winkelspitzen heraus gerissen oder beschädigt werden. Diese ganze Erscheinung wurde bei mehreren Versuchen genau constatirt.

Natürlich ist der erste Fall von Wetli als stets vorhanden vorausgesetzt, somit der durch dieses künstliche Bremsen der Triebräder eintretende Verlust an Zugkraft dem Systeme unumgänglich eigen. Ist derselbe auch nicht gerade bedeutend, so ist er doch beachtenswerth. Die Wotil'schen Maschinen haben ein Adhäsionsgewicht von

25500 Kilogr.,

daher bei der Annahme von $^1/_7$ Adhäsionscoefficient eine durchschnittliche Zugkraft von

3640 Kilogr.

Der Durchmesser der Triebräder beträgt . .	893mm,
derjenige des Schraubenrades	890mm,
deshalb der Umfang des ersteren	2806mm,
und derjenige des letzteren	2796mm.

Diese 10mm nun, welche der Umfang der Triebräder grösser ist, als jener des Schraubenrades, und welche sich in Folge der Kuppelung nicht abwickeln können, verursachen ihrerseits ebenso viel Widerstand, als sie im freien Zustande Zugkraft eingebracht hätten; es geht deshalb durch das Zusammenwirken beider Systeme, im neuen Zustande der Räder der

2806te Theil

der von der natürlichen Adhäsion der Triebräder stammenden Zugkraft verloren.

Da aber die Locomotiven, annähernd eine Gesammtzugkraft von

6000 Kilogr.

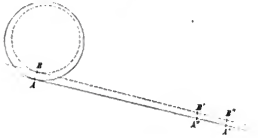
besitzen sollen, so beträgt der effective Verlust nur den

$$\frac{6000}{3640} \cdot 280 = 400 \text{ te Theil hiervon.}$$

Thalfahrt.

Auf der Thalfahrt besteht die Aufgabe der Locomotive darin, der dem Gleise parallel gerichteten Componente der Schwerkraft das Gleichgewicht zu halten, geschehe dieses nun durch Anwendung von gewöhnlichen Friktions- oder Dampf-Bremsen u. s. w. In nachstehender Figur (39) geiten dieselben

Fig. 39.



Bezeichnungen wie oben. In dem Falle nun, wo die Adhäsion der Triebräder zu den Schienen geringer ist als die Tangentialcomponente der Schwere, legt sich das Schraubenrad an die nächst untere Winkelspitze, nach einer Umdrehung wird der Punkt B in B^1 eintreffen, vorausgesetzt, dass das Schraubenrad nicht aufsteigt, was die Triebräder durch ihre grössere Abwicklung anstreben. Geschieht dies also nicht, so müssen die Triebräder wieder theilweise schleifen und bewirken dadurch eine geringe Entlastung des Schraubenrades, deren Grösse dem Adhäsionsgewicht und der Differenz der Radumfänge proportional sein wird. Nach erfolgter Umdrehung wird daher auch Punkt A in A^{11} angelangt sein statt in A^1, wie es der zugehörige Umfang gefordert hätte. Dass unterdessen abermals eine erhöhte Abnutzung von Radreifen und Schienen erfolgt ist, liegt ausser Zweifel.

Ist dagegen die Adhäsion der Triebräder ausreichend, um mit Hülfe der Bremsen den Zug auf dem Gefälle zu halten, so wird bei der gleichzeitigen Annahme, dass z. B. der Zahn des Schraubenrades in der Mitte zweier Winkelspitzen sich befindet, das Triebrad sich ganz regelrecht abwickeln, Punkt A nach A^1 und B nach B^{11} statt B^1 gelangen. Ohne Störung wird dies weiter gehen, bis schliesslich das Schraubenrad an der nächst folgenden Winkelspitze anlangt und nun nicht mehr als den seinem Umfang entsprechenden Weg zurücklegen kann. Wiederum wird jetzt das Triebrad stellenweise schleifen müssen, oder dann das Schraubenrad aufsteigen, was um so eher zu befürchten ist, als dieses die Triebräder nunmehr mit gesteigerter Gewalt anstreben.

Aus Allem geht hervor, dass sobald die Adhäsion grösser ist als der vorhandene Zugwiderstand, ein Aufsteigen des

Schraubenrades, d. h. eine Entgleisung der Locomotive mehr denn wahrscheinlich ist. Die 25,500 Kilogr. Adhäsionsgewicht ergeben aber unter ganz günstigen Witterungsverhältnissen sogar eine Zugkraft von

5100 Kilogr.

Rechnen wir hiervon 1500 Kilogr. ab, welche auf 50‰ Steigung zur Eigenbeförderung der Maschine verwendet werden, so verbleibt am Zughaken immer noch ein nützlicher Zug von

2140 Kilogr.,

welcher auf derselben Steilrampe eine Wagenlast von

40,000 Kilogr. Gewicht

zu fördern im Stande ist, was 8 beladenen Wagen gleichkommt, eine Last, welche die auf jener Zweiglinie zu erwartenden Züge nur selten übersteigen werdon.

Wir werden nach dem Gesagten uns nicht verhehlen können, dass jene englische Maschine das Schaben ganz vorzüglich besorgen muss, wir wollen aber noch eines weiteru Punktes erwähnen, welcher diese Eigenschaft ebenso glänzend bekundet. Es ist unumgänglich nöthig, auch den Wetli'schen Maschinen ein gewisses Spiel zwischen Sparkranz und Schiene zu ertheilen, die Folge davon ist die bei jeder Locomotive leicht zu beobachtende Thatsache, dass während der Fahrt, besonders beim Einlaufen in Curven, die Maschine im Gleise «hin- und hergeworfen» wird, wobei Winkelspitzen und Zahnrad gegenseitig in die (Fig. 40) skizzirte Lage kommen sollten, und nur durch bedeutend erhöhte Reibung davon abgehalten werden. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, soll von einem Fachmanne vorgeschlagen worden sein, den Winkel grösser zu nehmen, wie es Figur 41 darstellt. Unstreitig würde diese Abänderung günstig wirken, doch fahren wir mit dieser Verbesserung noch etwas fort, nehmen wir gleich einen Winkel von 180°, (Fig. 42) dann haben wir den Fehler ganz beseitigt und — die Zahnstange vom Rigi

Fig. 40.

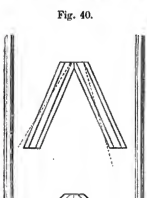


Fig. 41.

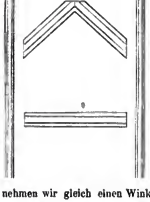
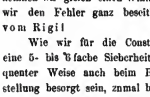


Fig. 42.



Wie wir für die Constructionen des Eisenbahnoberbaues eine 5- bis 6fache Sicherheit vorschreiben, müssen wir consequenter Weise auch beim Betriebe für entsprechende Sicherstellung besorgt sein, zumal bei Bergbahnen, auf welche Bezeichnung die vorliegende Bahn doch wohl Anspruch machen will. Der Natur der Sache gemäss ist dies nur dann der Fall, wenn dem Betriebspersonal mehrere von einander unabhängige Sicherheits-Apparate zur Verfügung stehen. Es soll deshalb

a) jede Berglocomotive wenigstens 2 von einander unabhängige und ansserdem

b) der Wagenzug für sich eine ganz selbstständige Bremsvorrichtung besitzen, welche jede, nach menschlicher Berechnung im Stande ist, den ganzen Zug auf der Steilrampe in kürzester Zeit zum Stehen zu bringen.

Es mag diese Theorie in Wirklichkeit aus diesem oder jenem Grunde geringe Abweichungen erleiden, bei Probefahrten soll sie ihrem ganzen Umfange nach eingehalten werden, denn es darf nicht übersehen werden, dass die zu erprobende Sicherheit eben noch keine Sicherheit, sondern weit eher eine Gefahr ist. Wenn wir auch in einem officiellen Berichte eines hochgestellten Fachmannes vom August 1874 lesen: «dass die damaligen Probefahrten es «waren, welche ihn den Werth des Wetli'schen Systems er«kennen liessen und dass die Arbeitsleistung des Schraubenrades «eine vorzügliche wäre und sich durch jene Proben das System «als practisch erwiesen habe,» so ist trotz alle dem auch heute noch «Vorsicht die Mutter aller Weisheit» und nur derjenige ist seiner Pflicht und Verantwortung enthunden, welcher nicht nur sich allein, sondern auch alle jene nach bestem Wissen und Gewissen vor Schaden bewahrt, welche auf seine Veranlassung hin sich in die Gefahr begeben haben. Doch forschen wir nach, in wie weit den Forderungen der Sicherheit bei der Probefahrt vom 30. November Rechnung getragen wurde.

Die zu fördernde Last bestand ans der Locomotive mit

$25\frac{1}{2}$ Tonnen.

und einem Schienenwagen mit . . . . . 20 «

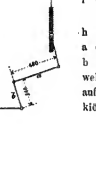
zusammen . . $45\frac{1}{2}$ Tonnen.

Der Schienenwagen, welcher also den ganzen Wagenzug repräsentirte und von 9 Personen besetzt war, verursachte in Folge seines Gewichtes auf dem 50‰ betragenden Gefälle eine abwärts wirkende Tangentialkraft von

1000 Kilogr.

Die wenigen Promille, um welche diese Grösse, zufolge der vorhandenen Widerstände, in Wirklichkeit vermindert wird, bringen wir absichtlich nicht in Rechnung, indem doch eine mit knapper Noth herausgebrachte theoretische Sicherheit auf einer Steilrampe von 50‰ nichts nützt. Jener Wagen besitzt eine Schraubenbremse, welche je einen Bremsklotz auf jedes Rad presst also nur einseitig wirkt und die in beistehender Skizze (Fig. 43) eingetragenen Uebersetzungsverhältnisse anfweist. Bezeichnet R die Länge der

Fig. 43.



Bremskurbel (18cm), an welcher P die Kraft (Bremser mit 100 Kilogr.) wirkt,

r den mittleren Radius der Schraube (1,75cm),

h die Steigung (1cm),

a den einen (48cm),

b den anderen Hebelarm (24cm),

welche die Kraft von der Schraube auf die Zugstange, resp. die Bremsklötze übertragen, so ergiebt sich

der in der Zugstange Z herrschende Zug Q nach der Formel

$$Q = \frac{R \times P \times 2rF \times a}{b \times h}$$

somit der auf jeden der 4 Bremsklötze fallende Druck

$$Q_1 = \frac{R \times P \times 2rF \times a}{4 \times b \times h}.$$

Durch Einsetzung der zugehörigen Werthe erhalten wir hierfür

4950 Kilogr.

oder für

$$Q = 19800 \text{ Kilogr.}$$

In Wirklichkeit ist jedoch der ausgeübte Druck geringer, indem durch die Schraubenreibung 5 bis 10 % des geleisteten Druckes absorbirt werden, somit in der Zugstange ein um 10 bis 20 % geringerer Zug herrscht. Was die 100 Kilogr. Druck anbetrifft, welche wir dem Bremser zumutheten, so ist dieses freilich hoch gegriffen, allein bedenken wir, dass mehrere Personen sich auf dem Wagen befanden und die Bremse bedienen konnten, und dass es sich um Leben oder Tod handelte; jene 100 Kilogr. wären daher möglich, wenn auch nicht wahrscheinlich. Es bedurfte aber im vorligenden Fall, in der That, einer solch gewaltigen Kraftanstrengung. Bezeichnet nämlich:

G das Wagengewicht,

f_1 den Adhäsionscoefficienten zwischen Schienen und Räder,

Q (wie oben) den durch alle 4 Bremsklötze ausgeübten Gesammtdruck,

f_2 den Adhäsionscoefficienten zwischen Bandagen und Bremsklötzen,

so werden die Räder schleifen, sobald

$$f_2 Q > f_1 G.$$

Für jede im gehörigen Zustand sich befindliche Bremse beträgt f_2 wenigstens $^1/_3$, während f_1 je nach den Witterungsverhältnissen zwischen $^1/_5$ und $^1/_7$ variirt. Bei der Annahme von $f_1 = {}^1/_5$ muss daher, um die Räder zu stellen, Q grösser als G, also grösser als

20000 Kilogr.

sein und bei $f_1 = {}^1/_5$ immer noch grösser als

10000 Kilogr.

dabei stets vorausgesetzt, dass die Bremsklötze in ganz gutem Zustande sind, also durchaus nicht ölig oder schmierig, welch' letzteres bei Wagen, welche beim Baue einer Bahn verwendet werden, gar nicht unwahrscheinlich ist. Uns ist nicht bekannt, ob die Wagenräder zum Schleifen gebracht worden sind, wir glauben aber entschieden nein, denn wäre dies geschehen, so hätte sich dadurch, auch beim schlimmsten Schienenzustande, ein Widerstand von

$$\frac{20000}{10} = 2000 \text{ Kilogr.},$$

bei günstigem dagegen ein solcher von

$$\frac{20000}{5} = 4000 \text{ Kilogr.}$$

ergeben, also jedenfalls mehr als die nur

1000 Kilogr.

betragende Tangentialkraft.

So verwerflich es ist, die Bremsen anzuziehen bis die Räder schleifen, so sehr ist es geboten, die Bremsen jener Fahrzeuge, welche Steilrampen befahren müssen, hinlänglich stark zu construiren, damit im Nothfalle die Räder gestellt werden können; nur dann ist die unter b aufgestellte Bedingung für die Sicherheit des Zuges erfüllt.

Hätte die besprochene Bremse den an sie gestellten Forderungen genügt (und es waren Wagen und Locomotive gekuppelt, wie dies entgegen aller Vorsicht leider geschehen ist), so hätte der Widerstand, welchen man durch Handhabung der Wagen-Bremse bei nur einigermassen gutem Schienenzustande zu erzeugen vermochte, ausgereicht, den ganzen Zug nach kurzer Zeit zum Stehen zu bringen, denn die vereinigte Tangentialkraft beider Fahrzeuge war nur

2275 Kilogr.,

während, wie oben gezeigt, der Widerstand einer guten Bremse im schlimmsten Falle

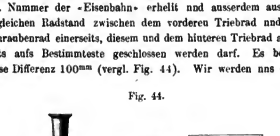
2000 Kilogr.

betrug.

Wären die beiden Fahrzeuge aber nicht gekuppelt gewesen, so wäre möglicherweise die Locomotive ebenso verunglückt, wie es geschehen ist, aber aller Wahrscheinlichkeit nach der Wagen und die darauf befindlichen Personen gerettet worden, da nach kurzer Zeit die Bremse den Wagen angehalten hätte.

Die Locomotive besitzt, wie schon bemerkt, ein totales Gewicht von 25,500 Kilogr., das sich auf 2 Triebachsen als reines Adhäsionsgewicht vertheilt, jedoch nicht zu gleichen Theilen, wie dieses aus einer Skizze der anfänglich citirten 24. Nummer der «Eisenbahn» erhellt und ausserdem aus dem ungleichen Radstand zwischen dem vorderen Triebrad und dem Schraubenrad einerseits, diesem und dem hinteren Triebrad anderseits aufs Bestimmteste geschlossen werden darf. Es beträgt diese Differenz 100mm (vergl. Fig. 44). Wir werden uns daher

Fig. 44.



der Wahrheit ziemlich nähern, wenn wir der vordern Triebachse

14,000 Kilogr.

der hintern

15,000 Kilogr.

Belastung zuschreiben.

Diese beiden Achsen mit zusammen einem Drucke von

25,500 Kilogr.

ergaben bei günstigem Schienenzustande ($^1/_5$ Adhäsionscoefficient) eine Zugkraft von

5100 Kilogr.,

dagegen bei ganz ungünstigen Verhältnissen eine solche von

2550 Kilogr.

Umgekehrt verursachen diese Achsen im gehremsten bezichungsweise gestellten Zustands ganz denselben Widerstand, also einen solchen von

5100 resp. 2550 Kilogr.

Die abwärts wirkende Tangentialkraft der $25^1/_2$ Tonnen schweren Maschine beträgt aber auf $50^0/_{00}$ Gefälle bloss

1275 Kilogr.,

d. h. nur die Hälfte des im ungünstigsten Falle zu erzielenden Widerstandes — allerdings vorausgesetzt, dass eine hinreichend stark construirte Backen- oder Dampfbremse zur Verfügung gestanden hätte.

Nnn aber liegt die wichtige Thatsache vor, dass die beiden Triebachsen gar nicht gekuppelt waren, dass vielmehr gerade die vordere stärker belastete Achse als blosse Laufachse diente und einzig die Kurbelachse mit $11^1/_2$ Tonnen Adhäsions-Belastnng gebremst werden konnte.

Die Umstände nämlich, dass bei den früheren Probefahrten das Adhäsionsgewicht für sich schon genügte, die angehängten Lasten zu fördern und, dass das Schraubenrad gar nicht zur Wirkung kam, wohl aber fast regelmässig auf den Winkelspitzen aufstieg, hatte auf die unglückliche Idee gebracht, die vordere Achse auszukuppeln, um schliesslich doch einmal die Wirkung des Schraubenrades beobachten zu können. Nachdem man auf diese Weise bis auf die Höhe der Steilrampen gelangt war, und dort das Schraubenrad abermals entgleiste, wurde beschlossen, ohne dasselbe und ohne die Kuppelnng beider Achsen vorher wieder herzustellen, die Thalfahrt vorzunehmen.

Die abwärts wirkende Tangentialkraft blieb natürlich dieselbe, nämlich

1275 Kilogr.,

der durch Stellen der Kurbelachse zu erreichende Widerstand aber im günstigsten Fall

$$\frac{11500}{5} = 2300 \text{ Kilogr.},$$

im ungünstigsten Falle nur

$$\frac{11500}{10} = 1150 \text{ Kilogr.}$$

Fügen wir bei, dass die an der Probefahrt Anwesenden einstimmig zugeben: die Schienen wären feucht, zum Theil mit Reif bedeckt gewesen, so ist, darauf gestützt, sehr fraglich, ob die Bremse der Locomotive überhaupt im Stands war, die Locomotive auf dem Gefälle von $50^0/_{00}$ mit nur einiger Sicherheit im Ruhezustand zu erhalten, jedenfalls hat man sich nicht zu wundern, wenn der ganze Zug schnell eine bedeutende Geschwindigkeit erlangte, ohne von dem Fahrpersonal, das nur auf Thalhahnen zu fahren gewohnt war, bemerkt zu werden.

Jetzt vergesse man nicht, dass gerade die Strecke, auf welcher die Fahrt vorgenommen wurde, sozusagen aus lauter Curven besteht und für höchstens 15 Kilom. Geschwindigkeit angelegt ist, dass somit unmöglich die Gleisanlage für eine Geschwindigkeit von über 50 ja 100 Kilom. ausreichen konnte und in Folge dessen die Räder zeitweise die Schienen gar nicht berührten. Ein Widerstand, wie wir oben ausgerechnet (selbst wenn die Kurbelachse durch Contredampf rückwärts getrieben worden ist) war somit gar nicht mehr vorhanden, welcher Umstand das Zustandekommen der ungeheueren Geschwindigkeit von 160 Kilom. erklärlich macht.

Wir verlangen nicht, dass die Locomotive eine Bremse hätte besitzen sollen, welche bei dieser Geschwindigkeit, welche dem Zuge eine lebendige Kraft von über

53,000,000 Meterkilogr.

ertheilte, genügt hätte, denselben anzuhalten, aber man hätte für die Thalfahrt die Kuppelstangen wieder einhängen sollen und selbst dann wäre die unter a aufgestellte Bedingung für die Sicherheit der Locomotive nur nothdürftig erfüllt gewesen. Immerhin wäre damit, aller Wahrscheinlichkeit nach, das Fahrpersonal im Stande gewesen, die Geschwindigkeit zu beherrschen.

Wir trösten uns mit der Hoffnung, es werden jene Ingenieure, welche in der für Reconstruction der Gotthardbahn berufenen Conferenz so vertrauensvoll einer Adhäsionsbahn mit $42^0/_{00}$ Steigung das Wort gesprochen haben, durch diese unmittelbar darauf folgende Catastrophe von ihren Ansichten curirt worden sein.

Aarau, im Januar 1877.

Notizen über Dampfheizung der Eisenbahnwagen.

Vom Ingenieur **B. Anton** in Darmstadt.

Die Dampfheizung für Eisenbahnwagen ist in vielen Beziehungen jeder andern, namentlich der mit Oefen vorzuziehen (unter Oefen verstehe ich ganz allgemein Heizung mit Feuer), weil sie neben anderen Vortheilen im Falle eines Eisenbahn-Unglücks fast gefahrlos ist. Die Kuppelungen und mit ihnen die Dampfschläuche pflegen bei einem Eisenbahnunglück in erster Reihe zu reissen, ein Verhrühen mit Dampf aus der Dampfheizung wird daher nur in den seltensten Fällen stattfinden, weil der Dampfzufluss unterbrochen ist. Wie furchtbar gestaltet sich dagegen noch nachträglich ein Eisenbahnunglück, wenn in dem Trümmerhaufen, meist in unvermeidlicher Folge der Ofenheizung, Feuer ausbricht. Dies geschah erst kürzlich (29. Dez. v. J.) auf der Ohiobahn beim Zusammenbrechen der Ashtabulabrücke, wo die unglücklichen Reisenden auf dreifache Art ihren schrecklichen Untergang fanden: durch den Sturz von der Brücke und der damit verbundenen Zertrümmerung der Wagen, durch Ertrinken in den eisigen Fluthen und durch Verbrennen des im Flusse liegenden Trümmerhaufens.

Bei der Dampfheizung treten einzelne kleine Uebelstände auf, welche bei zweckmässiger Anlage mit guter Ausführung und Unterhaltung leicht zu vermeiden sind.

Vor Allem sollte der Hebel oder Griff, (aber nur diese, nicht die Hähne oder Ventile), mittelst welcher man den Zufluss des Dampfes in die Heizröhren des Coupés, mithin den Wärme-

grad regelt, in allen Wagenclassen im Innern der Coupés angebracht und durch Pfeil oder Aufschrift angedeutet sein, in welcher Richtung man zu verschieben hat, um warm oder kalt zu bekommen. Die Lage dieser Theile ausserhalb der Coupés zur Bedienung durch das Zugpersonal ist deswegen nicht zweckmässig, weil man sich nicht selbst helfen und weil die Verstellung im Allgemeinen nur auf den Stationen während des Anhaltens vorgenommen werden kann, die Reisenden also, namentlich bei Schnellzügen, wo selten angehalten wird, in der Zwischenzeit durch zu grosse Wärme oder Kälte belästigt werden.

Ein bei weitem unangenehmerer Uebelstand äussert sich aber wenn Massendampf in die Coupés tritt, sodass nicht allein die Luft sehr feucht wird, sondern sich sogar der Dampf in Form unzähliger Tröpfchen an den kältern Theilen, der Decke, den Fenstern u. s. w. niederschlägt. Bei jeder Temperatur, deren Wärmegrad entspricht, löst die Luft nach physikalischen Gesetzen nur ein ganz bestimmtes Dampfquantum in sich auf. Wird dieser Sättigungsgrad überschritten, so ist freier Wasserdampf vorhanden, welcher bei einer Temperatur unter Null Grad das unangenehme Gefühl des Nasskalten, bei einer Temperatur über Null Grad, schon bei geringer Wärme das drückende Gefühl der Schwüle hervorbringt, indem in beiden Fällen die wässerigen Ausdünstungen des menschlichen Körpers nicht mehr verschluckt (absorbirt) werden können.

Besteigt man ein solches dampfiges Coupé, so bricht man, abgesehen von der Unbehaglichkeit des Aufenthaltes, leicht in Schweiss aus und die Gefahr, später beim Aussteigen sich gründlich zu erkälten, ist sehr nahe gelegt.

Durch das Einströmen von Dampf in die Coupés entsteht aber noch der grosse Nachtheil, dass Thüren und Fenster verquellen, blanke Metalltheile oxydiren und Lackirung und Polsterung durch die Feuchtigkeit wesentlich leiden. Es erwachsen den Bahnverwaltungen früher oder später vorzeitige nicht unerhebliche Reparaturkosten daraus.

In den wenigsten Fällen liegen die Undichtigkeiten, welche das Eintreten von Dampf in die Coupés erlauben, in den Heizröhren, sondern es trägt die Schuld daran die fehlerhafte Anordnung der Hähne oder Ventile, welche den Zufluss des Dampfes in die Heizröhren regeln. Derartige Vorrichtungen werden bekanntlich leicht undicht; unter den Sitzen, oft halb im Fussboden liegend, sind sie schwer zugänglich.

Um daher von vornherein diese Fehlerquelle unschädlich zu machen, sollten Hähne und Ventile, welche zur Dampfvertheilung in die Coupés dienen, nie innerhalb dieser selbst, sondern immer ganz ausserhalb liegen, wo dann bei etwaigen Undichtigkeiten der entweichende Dampf, ohne die Reisenden zu belästigen oder wesentlichen Schaden an den Wagen anzurichten, in die freie Luft ausströmen und wo man die Fehler, wegen der leichteren Zugänglichkeit, auch besser repariren kann.

Der Mangel einer gut eingerichteten Lüftung, welcher sich bei dem eben besprochenen Uebelstande recht fühlbar macht, ist auch bei dieser Gelegenheit zu erwähnen. Es sind nämlich von manchen Eisenbahn-Verwaltungen Personenwagen gebaut worden, bei denen man auf Kosten der Lüftung Fenster und Thüren höher gemacht, dagegen die innerhalb mittelst eines Schiebers verschliessbaren Jalousien über denselben weggelassen hat. Wer viel mit der Eisenbahn fährt, weiss wie das Publikum im Winter die Fenster ängstlich verschliesst und lieber in unreiner verdorbener Luft sitzt, als sie ein wenig zu öffnen. Die Jalousien erlaubeu eine leicht zu regelnde und ganz unmerkliche Lüftung, weil sie, ohne directen Zug zu geben und ohne dem Regen Eintritt zu gestatten, in den obersten wärmsten Theilen des Coupés über den Köpfen der Reisenden sich vollzieht.

Darmstadt, im Februar 1877.

Vorschlag zu einer Schienen-Statistik behufs Ermittlung eines zweckmässigen Profiles, der richtigen Verwendungsdauer und der ökonomischen Ausnutzung der Stahlschienen.

Von **Moritz Pollitzer**, Oberingenieur.

Die Wichtigkeit einer rationell zu führenden Schienenstatistik ist bereits ihrem vollen Umfange nach von allen Bahnverwaltungen anerkannt und hat in der Techniker-Versammlung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen am 26. Juni 1876 zu Constanz ihren beredtesten Ausdruck gefunden.

Es mögen nun die nachfolgenden Betrachtungen feststellen, in wie weit die vom Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen diesfällig gefassten Beschlüsse genügen, um jene Resultate zu erzielen, aus welchen alle auf die Oeconomie des Eisenbahnverkehres Einfluss nehmenden Faktoren, nämlich in Bezug auf das Schienenmaterial, die Fabrikation, das Profil und den Ausnutzungsgrad der Schienen, erkannt und in der Folge bei Anstrebung des obgenannten Zweckes (Beurtheilung der Schienen und Erzielung der ökonomischesten Ausnutzung derselben) richtig verwertbet werden können.

Bei genauer Durchsicht der vom Vereine der Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen diesbezüglichen aufgestellten Tabellen und der in dieselben einzufügenden Daten, drängt sich zuerst die Wahrnehmung auf, dass diese in ihrer Zusammenfassung nicht ausreichen, um ein Hauptmoment, n. z. jenes in Betreff der Klarstellung der jeweiligen Abnutzungsgrenze, bei welcher das Schienenmaterial ausser Verwendung gestellt würde, genügend zu charakterisiren.

Dieses Moment ist aber von hervorragender Wichtigkeit, da das statistische Material genaue Kenntniss über jenen Zustand verschaffen soll, in welchem Schienen als unbrauchbar ausser Verwendung kamen, beziehungsweise soll hierdurch erkannt werden, bis zu welcher Grenze die Ausnutzung der Schienen von der betreffenden Bahnverwaltung getrieben wurde.

Diese Grenze wird nun bei den verschiedenen Verwaltungen mannigfach variiren, indem dieselbe, abgesehen von der ver-

schiedenartigen Beschaffenheit des Materials, der Art der Beanspruchung durch die Betriebsmittel, auch durch die individuellen Anschauungen der maassgebenden Verwaltungsorgane und durch die finanzielle Lage der betreffenden Anstalt, wesentlich beeinflusst werden kann.

Schon die letzt erwähnten Umstände reichen hin, die Abnutzungsgrenze innerhalb weit gesteckter Distancen zu verschieben, so dass, während die eine Bahnverwaltung zum Zwecke der Schonung ihrer Betriebsmittel, oder begünstigt durch gut situirte und weit ausreichende Vorräthe, oder selbst aus überängstlicher Vorsorge zur Hintuhaltung jedes möglichen Unfalles, zu Auswechseln der Schienen für nöthig erachtet, die andere, (bei Voraussetzung der vollen Identität des Materials) noch lange nicht bei gleich erreichtem Abnutzungsstadium die Schienen als betriebsunfähig erklärt und sonach die Abnutzungsgrenze um ein Bedeutendes hinausschiebt.

So wird z. B. schon der Umstand, ob seitens der Bahn-Verwaltung eine ein- oder beiderseitige Ausnutzung der Stahlschienen zugelassen wird, auf die Grösse der Abnutzungsgrenze von sehr bedeutendem Einfluss sein, unberücksichtigt, ob diese beiderseitige Verwendung (Umwandlung der Aussenseite zur Innenseite) in der offenen Strecke vollzogen wird, oder ob einseitig abgenützte Schienen, den Verkehrsinteressen anpassend, in secundäre Gleise übertragen werden.

Diese verschiedenen Ausnützungsgrenzen können, wenn die zu pflegende Statistik keine Anhaltspunkte über dieselben zu bieten vermag, den angestrebten Werth der Schienen-Statistik sehr abschwächen, ja unter Umständen, wo eine richtige Vergleichung der Ausnutzungen des Schienenmaterials zur Anschauung gebracht werden soll, denselben ganz illusorisch machen.

Durch eine richtig gepflogene Schienenstatistik soll es ferner ermöglicht werden: die statistische Anordnung des Materials im Querschnitte verschiedener Systeme zu erproben, (das Profil der neuen Schiene) sodann den Einfluss, den die über die Schienen bewegten Lasten auf dieselben ausüben, in den verschiedenen Stadien zu erkennen (die Gestaltung der Profile in den verschiedenen Abnutzungsstadien) und schliesslich das der Abnutzung unterzogene Profil der Schiene, bei der Ausserverwendungsetzung, genau zu bestimmen. Hierdurch wird auch der eigentliche Verbrauch an Schienenmaterial, beziehungsweise der durch den Verkehr absorbirte Gewichtsabgang nach erfolgter Ausnützung der Schienen,*) erairt werden können.

Nachdem ferner in den Curven die Spurerweiterung und die Schienenüberhöhung, (über welche noch die getheiltesten Ansichten vorwalten) auf die Abnutzung einen bedeutenden Einfluss haben und da namentlich bei unentsprechender Ueberhöhung die Abnutzung im äusseren und inneren Schienenstrange verschieden auftritt, so wird eine nach den ebenerwähnten Principien durchgeführte Schienenstatistik zur Klärung dieser, für den öconomischen Betrieb sehr vitalen Fragen, gründlichen Aufschluss zu ertheilen im Stande sein.

In Erwägung aller dieser Umstände ist es geboten: Die Schienenstatistik, mit Zugrundelegung der Abnutzungsgrenze, auf die durch eine festzusetzende Einheit der transportirten Bruttolast (t) hervorgerufene Abnützung des Schienenprofiles zu basiren.*)

Werden 10,000 Tonnen Bruttolast als Leistungs-Einheit angenommen, wofür in der Folge das Zeichen (t) eingeführt werden soll und bezeichnet:

$\mathfrak{F}$ die grösste zulässige theoretische Abnutznugsfläche eines Schienenprofils, für N Leistungseinheiten.

$\mathfrak{F}$ die bei der betreffenden Bahnverwaltung zugelassene Abnutzungs- oder Verwendungsgrenze (Fläche).

$\mathfrak{N}$ die Anzahl der Leistungseinheiten (t), welche bis zum Eintritt der Abnützung $\mathfrak{F}$ □mm bewältigt würden.

$f_1\ f_2\ f_3 \ldots\ f_n$ die Abnutzungsflächen, die nach gewissen Zeitabschnitten durch

$n_1\ n_2\ n_3 \ldots\ n_n$ Leistungseinheiten hervorgerufen wurden, so ergiebt sich durch $\frac{f}{n} = \alpha$

die Abnutzungsfläche, welche der Leistungseinheit (t) entspricht u. z. wird

$$\frac{f_1}{n_1} = \alpha_1,\ \frac{f_2}{n_2} = \alpha_2,\ \frac{f_3}{n_3} = \alpha_3, \ldots\ldots\ \frac{f_n}{n_n} = \alpha_n$$

die Abnützungen pro Leistungseinheit (t) sein, welche in den einzelnen Zeitabschnitten stattgefunden haben.

Aus diesen Grössen $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \ldots\ \alpha_n$ ergiebt sich dann ein mittlerer Abnutzungscoefficient $\alpha = \frac{\mathfrak{F}}{\mathfrak{N}}$,

welcher, bei einem unter ganz gleichen Verhältnissen beanspruchten Schienenmateriale, von der Qualität desselben abhängig ist.

Dort, wo die Schienen durch ihre Lage in Curven oder in geneigter Bahn beeinflusst werden, wird die Abnutzungsgrenze $\mathfrak{F}$, nach Maassgabe der Ungünstigkeit der Richtungs- und Neigungs-Verhältnisse, durch $\mathfrak{N}_b$, $\mathfrak{N}_{nb}$, $\mathfrak{N}_{bn}$**) Leistungseinheiten hervorgerufen werden, wobei, wie es die Natur der Sache bedingt, $\mathfrak{N}_b$, $\mathfrak{N}_n$ und $\mathfrak{N}_{bn}$ kleiner sein werden als $\mathfrak{N}$.***)

*) Bei Verwendung der Stahlschienen, welche dieser ganzen Abhandlung zu Grunde liegen, ist man vollkommen berechtigt, nur die Abnutzung des Kopfes als die allein maassgebende Art der Zerstörung in Rechnung zu bringen.

**) Der Index b entspricht der Lage in der horiz. Bahn und Bogen.
" " n " " " " " geneigter gerader Bahn.
" " nb " " " " " " Bahn und in Bogen.

***) Bezüglich der verschiedenen Anlagoverhältnisse können die Schienen nach folgenden Gruppirungen unterschieden werden:

I. Solche, welche in der geraden und horizontalen Bahn.

II.
a. Solche, welche in der geraden Bahn bei einer Steigung bis $^1/_{150}$
b. " " " " " " " " über $^1/_{150}$.

III.
a. " " " " horizontalen Bahn in Curven vom Radius 200—400m.
b. Solche, welche in der horizontalen Bahn in Curven vom Radius 400—1000m.

IV.
a. Solche, welche in einer Bahn mit der Steigung bis $^1/_{150}$ und einem Radius von 200—400m.
b. Solche, welche in einer Bahn mit der Steigung bis $^1/_{150}$ und einem Radius von 400—1000m.
c. Solche, welche in einer Bahn mit der Steigung über $^1/_{150}$ und einem Radius von 200—400m.
d. Solche, welche in einer Bahn mit der Steigung über $^1/_{150}$ und einem Radius von 400—1000m.

Die denselben entsprechenden mittleren Abnutzungscoefficienten $\frac{\mathfrak{F}}{\mathfrak{N}_b} = \beta$, $\frac{\mathfrak{F}}{\mathfrak{N}_n} = \gamma$, $\frac{\mathfrak{F}}{\mathfrak{N}_{bn}} = \delta$

werden sonach grösser sein als jene, welche sich für die horizontale und gerade Bahn mit α ergeben haben.

Bezeichnet man das Verhältniss der mittleren Abnutznngscoefficienten von

$\frac{\alpha}{\beta}$ entspr. der geraden horizontalen Bahn nnd der horizontalen

Bahn in Bögen mit $\frac{1}{b}$,

$\frac{\alpha}{\gamma}$ entspr. der geraden horizontalen Bahn und der geraden Bahn

in der Neigung mit $\frac{1}{n}$,

$\frac{\alpha}{\delta}$ entspr. der geraden horizontalen Bahn und der geneigten

Bahn in Bögen $= \frac{1}{bn}$,

so ergiebt sich hieraus, dass

$$\beta = b\,\alpha,\ \gamma = n\,\alpha,\ \delta = bn\,\alpha$$

wird.

Die Grössen b, n und bn sind blos von den Richtungsresp. Neigungsverhältnissen abhängig, so dass also b eine Funktion vom Krümmungsradius des Bogens nnd n eine Funktion des Neigungsverhältnisses wird.

Obschon man ebenso viele b, n und bn erhält, als es verschiedene Neigungs- nnd Richtungsverhältnisse giebt, so kann man doch anf die bekannte Weise den jeder Gruppe entsprechenden Mittelwerth für b, n und bn bestimmen.

Aus den so gewonnenen Daten lässt sich dann schliesslich ein durchschnittlicher Abnutzungscoefficient $= a$ für eine ganze Linie, mit Rücksicht auf ihre Länge und alle in ihr vorkommenden Neigungs- und Richtungsverhältnisse berechnen n. z. wenn L die Gesammtlänge der Linie und l_1, l_2, l_3 nnd l_4 die Länge der einzelnen verschiedenen Gruppen bedeuten, so ergiebt sich:

$a\,L = \alpha\,l_1 + \beta\,l_2 + \gamma\,l_3 + \delta\,l_4 = \alpha\,[l_1 + b l_2 + n\,l_3 + bn\,l_4]$

und

$$a = \frac{\alpha}{L}[l_1 + b\,l_2 + n\,l_3 + m\,l_4] \quad \text{oder}$$

$$a = \alpha\left[\frac{1}{q_1} + \frac{b}{q_2} + \frac{n}{q_3} + \frac{bn}{q_4}\right]$$

wobei

$\frac{l_1}{L} = \frac{1}{q_1}$, $\frac{l_2}{L} = \frac{1}{q_2}$, $\frac{l_3}{L} = \frac{1}{q_3}$ nnd $\frac{l_4}{L} = \frac{1}{q_4}$ ist.

Zur Berechnung der Grösse a wird, je nachdem die Längen l_1, l_2, l_3, l_4 oder die Verhältnisse $\frac{1}{q_1}, \frac{1}{q_2}, \frac{1}{q_3}, \frac{1}{q_4}$ der einzelnen Gruppen sich bestimmen lassen, die eine oder die andere Gleichung zu benützen sein.

Durch $\frac{\alpha}{a}$ wird ferner der Einfluss der Neigungs- nnd Richtungsverhältnisse einer Bahnlinie auf die jeweilige Grösse des durchschnittlichen Abnutzungscoefficienten ausgedrückt und kann daher als Maassstab für den Grad der Günstigkeit der Anlageverhältnisse der betreffenden Bahnlinie dienen.

Nach den früher angeführten Bezeichnungen wird da durch F die grösste theoretisch zulässige Abnutzung, durch $\mathfrak{F}$ die bei der betreffenden Bahnverwaltung zugelassene Abnutzungsgrenze bezeichnet wird, das Verhältniss der ökonomischen Materialausnutzung durch $\frac{\mathfrak{F}}{F} = \varphi$ ausgedrückt.

Nachdem nun

$$\frac{F}{N} = \frac{\mathfrak{F}}{\mathfrak{N}} \text{ nnd demnach } N = \frac{F}{\mathfrak{F}}\,\mathfrak{N} \text{ ist,}$$

so berechnet sich der Verlust der Transportmassen nach Leistungs-Einheiten, beziehungsweise die ungünstige ökonomische Ausnutzung der Schienen, mit $N - \mathfrak{N} = \frac{F}{\mathfrak{F}}\,\mathfrak{N} - \mathfrak{N} = \frac{\mathfrak{N}}{\mathfrak{F}}(F - \mathfrak{F})$.

Der Verlust des Schienenmateriales, welcher der theoretisch zulässigen Ausnutzung entsprechen würde, ist $= F\,L$, wenn L die gesammte beanspruchte Schienenlänge ausdrückt.

Der Verlust an Schienenmaterial, welcher der faktischen Ausnutzung entspricht ist $= \mathfrak{F}\,L$.

Die bis zur Erreichung der theoretischen Abnutzungsgrenze noch auszunutzende Querschnittsfläche ist $= F - \mathfrak{F}$, und $(F - \mathfrak{F})\,L$ wird ferner jene Masse repräsentiren, die in Folge der Nichtausnutzung nur als Altmaterial zur Verwerthnng kommt.

Bezeichnet G die Schienenkosten pro Längen- und Leistungseinheit einer Bahnlinie, g den Werth des Altmaterials und V den effectiven Verlust, so ist

$$V = L\left(\frac{F}{\mathfrak{F}} - \mathfrak{N}\right)G - L\,(F - \mathfrak{F})\,g = L\,(F - \mathfrak{F})\left[\frac{N}{\mathfrak{F}}\,G - g\right].$$

(Schluss folgt im nächsten Hefte.)

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Einige Novitäten der Weltausstellung in Philadelphia.

1. Raddin's elastischer Schienenstuhl. Fig. 6 Taf. E. Bei der allgemeinen Verbreitung und billigen Herstellung des Kautschuks in Amerika kann es nicht überraschen, denselben auch zur Verwendung im Bahnoberban vorgeschlagen zu sehen, wie dies bei dem Raddin'schen Schienenstuhle geschieht. Zur Vermeidnng der an den Schienenstössen besonders fühlbaren Erschütterungen soll hier auf dem Schienenstuhl eine Kantschukplatte gelegt und mittelst einer darüber geschraubten Platte geschützt werden. Anf letztere kommen die beiden

Schienenenden und werden durch darüber geschraubte Laschen befestigt. Dabei sollen die Muttern der Bolzen keiner Arretirung bedürfen, da sie durch die Federkraft des Kautschuks in Spannung erhalten werden.

2. Eine Vorrichtung zur Verstärkung der Schienennägel. Dieselbe besteht, wie aus Fig. 16 Taf. XII ersichtlich, aus einer Pratze, welche mit zwei vorstehenden Zinken in die Schwellen greift und gleichzeitig mit dem Schienennagel eingeschlagen wird. Letzterer erhält dadurch bedeutend grössere Widerstandskraft, um das seitliche Ausweichen der Schienen zu verhindern.

Statt des Nagels ist auch, wie aus Fig. 16 (links) zu ersehen ist, ein Schraubenbolzen vorgeschlagen, welchem dadurch besondere Qualität gegeben sein soll, dass das Gewinde im rothwarmen Zustande durch Walzen eingepresst ist.

(Dingler's polyt. Journ. 1876 Heft 5.) Dr. R.

Apparat zum Anziehen von Schienennägeln etc.

Fig. 7 auf Taf. E stellt einen ebenso einfachen als practischen Apparat zum Anziehen von Schienennägeln, Holzkeilen etc. dar. Wie umständlich es gewöhnlich ist, einen Schienennagel aus der Schwelle zu ziehen, wenn er sehr fest eingerostet ist oder daran gar der Kopf fehlt, ist dem Practiker wohl bekannt und dürfte der hier angegebene Apparat sich namentlich auf den Eisenbahnen rasch einführen. Er wirkt einfach und sicher; jene Wirkungweise für Nägel von grösserer oder geringerer Dicke ist aus der Zeichnung deutlich ersichtlich. Die Schneide a, der Bügel b und der Bolzen c sind aus Stahl hergestellt und die den Nagel anfassenden Theile a und s auch gehärtet. Der Hebel des Apparates kann am entgegengesetzten Ende mit dem vielgebräuchlichen Geissfuss versehen sein.

(Der pract. Masch.-Constructeur Nr. 4, 1877.)

Berichtigung.

Die Fabrikanten des im ersten Hefte des Organs 1877 pag. 35 beschriebenen Antiseptikums haben uns die Mittheilung gemacht, dass zwei Firmen Vilain & Co. sich in Berlin befinden, mit der geringen Verschiedenheit, dass sich die eine Vilain jnn. & Co. schreibt und dass eben die letztere Firma jenes Antiseptiknm fabricirt. Die Fabrikanten theilen zugleich mit, dass sie, zur Vermeidung fernerer Irrthümer, jetzt die folgende Firma angenommen haben: Hennings & Reinhardt, früher J. Vilain jnn. & Co.

Durch diese Berichtigung erfüllen wir um so bereitwilliger einen billigen Wunsch der Fabrikanten, da es im Interesse aller derjenigen, welche das Antiseptiknm verwenden wollen, liegen dürfte, das letztere von der richtigen Quelle zu beziehen.

Die Red.

Bahnhofseinrichtungen.

Bahnhofshallen von grosser Spannweite.

Bis vor Kurzem war das Dach der manège in Moskau das grösste der Welt; dasselbe besitzt eine Spannweite von 235 Fuss. Das jetzt auf der Midland-Eisenbahn-Station in St. Pancras errichtete Dach besitzt dagegen eine Spannweite von 240 Fuss, übertrifft also das Moskauer noch um ein Geringes. Neben dem Wunsche, das grösste Dach der Welt zu besitzen, sind bei jener Eisenbahn-Gesellschaft für jenen Bau auch wohl practische Gründe bestimmend gewesen, indem Säulen oder andere Dachunterstützungen auf Bahnhöfen dem Betriebe mehr oder weniger hinderlich sind und etwa nothwendig werdende Aenderungen in der Bahnhofs-Einrichtung erschweren.

Dächer von ausserordentlicher Spannweite werden gegenwärtig auch in Glasgow und Manchester errichtet.

Das in Glasgow ist für die Station der Glasgow-Union-Eisenbahn bestimmt. Dasselbe hat eine ähnliche Construction wie das erwähnte Dach der Midland-Eisenbahn, ist jedoch etwas schmäler und auch kürzer; es besitzt eine Spannweite von 198 Fuss und eine Länge von 518 Fuss, während das Dach in St. Pancras 240 Fuss weit und 689 Fuss lang ist. Das Dach hat eine Höhe von 90 Fuss über der Platform des Bahnhofs und wird an den Seiten von 15 rippenförmigen Unterstützungen getragen. Das Gesammtgewicht des in dem Dache befindlichen Eisenwerks beträgt ungefähr 1400 Tonnen.

Das Dach in Manchester, den Midland-, Great-Northern- und der Manchester-, Sheffield- und Lincolnshire-Eisenbahnen als gemeinsame Station dienend, hat ebenfalls ähnliche Construction wie das Dach in St. Pancras und eine Spannweite von 210 Fuss und eine Länge von 550 Fuss. Das für diesen Bau und zwar fast ausschliesslich im Dache selbst verwandte Guss- und Schmiedeeisen wiegt etwas mehr als 2300 Tonnen.

(Railroad Gazette, December 1876.)

Dr. R.

Maschinen- und Wagenwesen.

Das Woolf'sche System bei Locomotiven.

Das erste Heft des Organs von 1877 giebt auf pag. 41 eine kurze Notiz über eine nach Woolf'schem System gebaute Locomotive. Die folgenden etwas ausführlicheren Mittheilungen über jene Maschine sind Dingler's polyt. Journ. 1876, Heft 2 pag. 187 entnommen.

Die Einrichtnng einer Dampfmaschine mit Hoch- und Niederdruckcylinder, mit einem zwischenliegenden Sammelranme und

um 90° versetzten Kurbeln, auf welche die Kolben der beiden Dampfcylinder wirksam sind, dieses Dampfmaschinensystem, für welches wir noch immer keinen andern Ausdruck haben als den falschen «Woolf'sches» oder den nichtssagenden «combinirtes» System ist nun auch auf Locomotiven angewendet worden.

Der französische Ingenieur A. Mallet hat in den Locomotivwerkstätten des Creuzot eine Locomotive für die von Bayonne nach Biaritz führende Localbahn bauen lassen, die statt zweier gleichgrossen Hochdruckcylinder auf der einen Seite einen Hochdruckcylinder von 240mm, auf der andern Seite einen Niederdruckcylinder von 400mm Durchmesser besitzt.

Die Kurbeln der Triebräder sind wie gewöhnlich um 90° versetzt, der Hub ist beiderseits gleich und beträgt 450mm. Die übrigen Dimensionen der Maschine sind 47,1□m Heizfläche, davon 4,6 in der Box, 42,5 in den Rohren und 1□m Rostfläche. Kesselspannung 10 Atmosphären, Raddurchmesser 1,200m, Gewicht der Maschine im Dienst 18 Tonnen.

Auffallend ist die geringe Heizfläche im Verhältniss zum Gewicht, ein Umstand, der auf die ökonomische Verwendung des Dampfes hinweist; dabei soll durchaus keine Verminderung der Blasrohrwirkung bemerkbar sein, obwohl der Anspruf des Hochdruckcylinders entfällt. Beim Anfahren und auf grossen Steigungen ist in beiden Cylindern directer Dampf zu geben; eine einfache Vorrichtung hierzu, Patent Dubocq, wurde schon 1872 bekannt gemacht und selbstverständlich unerlässliche Bedingung.

Es mag wohl zugegeben werden, dass sich auf diese Weise, wenn rationell durchgeführt, eine wesentliche Oekonomie erzielen lässt; interessant wäre es aber zu wissen, bis zu welchen Geschwindigkeiten man bei der so ungleichen Kraftäusserung der beiden Maschinenseiten gehen kann, ohne die Stabilität zu gefährden. Dr. R.

Einige Neuigkeiten der Weltausstellung in Philadelphia.

1. Raddin's elastisches Wagenrad. (Fig. 14 und 15 Taf. XII.) Von diesem, auf der Ausstellung vielfach vertretenen Erfinder ist auch das elastische Wagenrad ausgestellt. Das Rad ist in 3 Theilen aus Gusseisen hergestellt, die Scheibe mit dem gehärteten Laufkranz und die zweitheilige Nabe, welche beiderseits auf die Scheibe geschoben und durch Schraubenbolzen festgehalten wird. Zwischen dem breiten, die Scheibe nach innen abschliessenden Ring, und den Nebentheilen, sowie zwischen diesen und den beiden Wänden der Scheibe, in dem Bereiche der Schraubenbolzen, sind Kautschukringe eingelegt und möglichst stark comprimirt. Hierdurch erhält das Rad eine Elasticität, welche das störende Geräusch beim Fahren vermindert und die Uebertragung von Stössen auf die Achsen mildert.

So unconstructiv dieses im Jahre 1867 zum ersten Male patentirte Rad aussieht, so hat es doch auf verschiedenen amerikanischen Bahnen theilweise Verwendung gefunden und so günstige Resultate ergeben, dass die Fabrikanten, die «Raddin's Elastic-Car-Wheel-Company» für ihre Räder eine Lebensdauer von 120,000 Kilom. garantiren.

(Dingler's polyt. Journ. 1876, Heft 5.)

2. Atwood's Eisenbahnwagenrad. Fig. 5 Taf. E Anton Atwood, Erfinder der am meisten gebräuchlichen Form von Schalengussrädern in Amerika, hat kürzlich (März 1876) eine ganz neue Radconstruction patentirt, bei welcher ein Stahltyre angewendet und in eigenthümlicher Weise auf den gusseisernen Radkörper nun befestigt wird. Der Tyre wird nämlich, anstatt warm oder mit Keilschrauben aufgezogen zu sein (letzteres eine öfters anzutreffende amerikanische Construction, besonders bei gusseisernen tyres) einfach über das Rad gelegt, so dass dessen Stifte t in die vorgebohrten Löcher des Stahltyre einpassen. Zwischen Tyre und Rad, dessen Oberflächen in der aus Fig. 5 ersichtlichen Weise rinnenförmig abgedreht sind, bleibt sodann ein Ramm von etwa 12mm Weite, der mit «Hanf, Baumwolle oder einem anderen Fasermaterial, getränkt mit Glycerin» derart ausgefüllt wird, dass dasselbe durch die Oeffnung O in einzelnen Strängen fest eingeschlagen wird. Wenn der innere Ramm vollkommen ausgefüllt ist, wird die Oeffnung bei O mit eingegossenem Blei wasserdicht verschlossen, hierauf Tyre und Felgenkranz an der Stirnseite abgedreht und der Schlussring r über die eingedrehte Nuth warm aufgezogen. Dadurch wird sowohl die Packung fest verschlossen, als auch, in Verbindung mit den Stiften t, der Tyre bei einem Bruche verhindert, abzuspringen.

(Dingler's polyt. Jonrnal, Heft 2, 1876, p. 109.)
Dr. R.

Eisenbahn-Wagenräder mit Anwendung von Papierscheiben.

Auf der Ausstellung in Philadelphia befinden sich bezeichnete Räder von 30, 32 und 42 Zoll Durchmesser, welche von der «American Paper Car Company in Hudson New-York» angefertigt sind und von dieser in grosser Anzahl fabricirt werden.

Ein solches Rad besteht aus einer gusseisernen Nabe, einem mit innerem Flantsch versehenen Radkranz von Stahl und einer aus gepresstem Papier bestehenden Scheibe zur Verbindung des tyres mit der Nabe.

Die Papierscheibe, welche zwischen zwei $^3/_{16}$ Zoll starken schmiedeeisernen Platten A und B eingeschlossen ist, wird aus $^1/_8$ Zoll starker Strohpappe angefertigt, indem man zunächst solche $^1/_8$ zölligen Pappendeckel zu Scheiben von $^1/_2$ Zoll Stärke mittelst Reisnehl zusammenklebt. Diese $^1/_2$ zölligen Scheiben werden dann, etwa 5 Stunden lang, einem Druck von 400 Tonnen ausgesetzt und danach in heisser Luft getrocknet.

Von diesen gepressten und getrockneten Scheiben klebt man, ebenfalls mit Reismehl, so viele zusammen, dass die neue Scheibe die für die Räder erforderliche Stärke von ungefähr $3^3/_4$ Zoll erhält und presst und trocknet dieselbe auf die erwähnte Weise. Die nun fertige Scheibe wird jetzt abgedreht und der tyre mit einem Druck von ungefähr 150 Tonnen darauf gezogen. Hiernach werden die schmiedeeisernen Platten A und B durch $^3/_4$ zöllige Schrauben an dem Rad befestigt.

Unter den ausgestellten Rädern befindet sich ein Rad von der ersten Production der Paper Car Wheel Co., welches unter einem von Pullman's Wagen 312,000 Meilen gelaufen hat, ohne dass ein Abdrehen des tyre's erforderlich geworden ist.

Die Pullman Car Co. hat diese Räder in Amerika wie auch in England in ausgedehnter Anwendung.

«The Engineer» vom 30. Juni 1876 erwähnt als Nachtheil dieser Räder ihre Kostspieligkeit, indem dieselben etwa doppelt so theuer sind als gewöhnliche Eisenbahnräder.

(The Railroad Gazette, vom 16. Juni u. 21. Juli 1876).

Dr. R.

Waggonschieber.

Dieser von dem Ingenieur Heshuysen in Amsterdam zur Fortbewegung von Eisenbahnwaggons beim Rangiren construirte Apparat besteht aus einem zweiarmigen Hebel, dessen einer Arm an der Radachse des fortzubewegenden Fuhrwerks eingehängt wird; das Ende dieses Arms ist halbkreisförmig gekrümmt, um sich an den Umkreis der Achse anlegen zu können; das andere Ende ist mit dem des erstgenannten Armes gelenkartig verbunden und bildet dieses Gelenk den Stütz- und Drehpunkt der Bewegung. Letzterer liegt zwischen der Achse und dem Rad-Umfang. An dem zweiten Hebelarm befindet sich ein Ansatz, der in den Spurkranz des Rades passt; wird der Hebel auf- und niederbewegt, so dreht sich dieser und das Rad um verschiedene Mittelpunkte und der Wagen kommt in Gang.

Wenn der Apparat in Gebrauch gesetzt werden soll, um einen Waggon vorwärts zu schieben, so wird derselbe an der Achse des Waggons dicht an der inneren Seite des Rades mit seinem eisernen Haken eingehängt und zwar so, dass die beiden Hebelarme parallel zu einander stehen. Die Länge des Armes wird dann mittelst der Schraube so justirt, dass der seitliche Angusszapfen am Hebel die Radflantsche fasst. Man braucht dann den Hebel nur auf- und abzubewegen, um den Waggon in Bewegung zu setzen. Mit Hülfe dieses Instrumentes soll angeblich ein Mann im Stande sein die Arbeit von 6 Männern zu verrichten.

Der Apparat ist in verschiedenen Staaten patentirt und soll sich in England, Belgien, Frankreich und Oesterreich rasch eingeführt haben; er wird auch besonders solchen Etablissements empfohlen, welche Schienenanschlüsse an die Eisenbahnen haben. Für Deutschland hat die geschäftliche Vertretung der Ingenieur Barthel in Frankfurt a. M. übernommen.

(Deutsche Industriezeitung 1876 No. 51).

Dr. R.

Signalwesen.

Automatische Eisenbahnsignale.

Der Verkehr auf den Eisenbahnen hat sich so gesteigert, dass Signalkästen, Signalwärter und Blocksignale — anfänglich so heftig verspottet — in vielen Fällen zur unabweislichen Nothwendigkeit geworden sind. Der Anfwand für die Einrichtung und besonders für die Bedienung der Blocksignale ist gross. Bei ihrer angestrebten Ersetzung durch automatische Signale fragt es sich:

1) sind dieselben billiger und

2) sind dieselben sicher?

Ersteres ist wohl kaum zu bezweifeln. Die drei Signalkästen zwischen der Waterloo- und Vauxhall-Section der London- und South-Western-Eisenbahn kosten der Gesellschaft jedes wöchentlich wenigstens 4 Pfd. Sterling. Doch stehen die Signalkästen nicht überall so nahe an einander, noch pflegen sie blos für Blocksignalzweke angelegt zu werden. Dagegen gewähren die automatischen Signale durchaus noch nicht die nöthige Sicherheit. Fast jedes der in Vorschlag gebrachten Systeme derselben verstösst gegen die Grundregeln, dass das Signal für gewöhnlich auf «Gefahr» zu stehen hat, dass jedes Versagen desselben und jede Störung es auf «Gefahr» stellen muss und dass deshalb die Kraft, welche es auf «Frei» stellt, so lange thätig bleiben muss, als es auf «Frei» steht.

Wenn daher auch das Streben nach automatischen Signalen zu rechtfertigen ist, so erfordert doch deren Einführung grosse Vorsicht und sie sollten zuerst nur zwischen zwei Blockstationen probeweise angewendet werden, um Unglück zu verhüten. Daher möchte sich auch das künftige automatische Signal den jetzigen Blocksignalen anhequemen lassen.

(Engineering, August 1876. p. 147.)

(Dingl. polytechn. Journ. Heft 3. 1877.) Dr. R.

Benutzung der Eisenbahnschienen zum Signalisiren.

Nach dem Scientific American, Juli 1876, p. 66, hat Professor W. Robinson in Boston (Mass.) kürzlich, auf der Boston-, Lowell- und Nashua-Eisenbahn, die Schienen in etwa 3 Kilom. langen, gegen einander isolirten Abschnitten zum Signalisiren benutzt, indem er das eine Paar Enden der Schienen mit den Poldrähten eines einzigen Callaud'schen Elementes verband, das andere Paar aber durch einen Draht, in welchen ein Signal eingeschaltet war. Für gewöhnlich zeigt dasselbe, vom Strome durchlaufen, das Signal «Liuie frei.» Lief ein Wagen auf dem Abschnitte, so stellte jede Achse desselben einen kurzen Schluss zwischen beiden Schienensträngen her, und das Signal zeigte «Gefahr»; ebenso wenn eine Unterbrechung eintrat. Ein Abfliessen des Stromes in die Erde unter den Schienen sei nicht zu bemerken gewesen, noch habe die Witterung irgend welche Störung veranlasst. Das einzige Callaud'sche Element hielt 158 Tage aus.

(Dingl. polytechn. Journ. Heft 3. 1877.) Dr. R.

Allgemeines und Betrieb.

Eisenbahn-Unglücksfälle.

Im Jahre 1875 verunglückten auf den Eisenbahnen in Deutschland (ausschliesslich Bayerns) bei einer Betriebslänge von 24,135 Kilom. 2094 Personen (509 Tödtungen und 1585 Verletzungen), in England bei 26,875 Kilom. Betriebslänge 7020 Personen (1265 Tödtungen und 5755 Verletzungen). Unter

diesen befanden sich in Deutschland: 85 Passagiere (15 getödtet — jedoch sämmtlich nicht durch Unfälle im Betriebe — und 70 verletzt), 1780 Bahnbedienstete (359 getödtet und 1421 verletzt) und 229 andere Personen ausschliesslich Selbstmörder (135 getödtet und 94 verletzt); in England: 1940 Passagiere (134 getödtet und 1806 verletzt), 4383 Bahnbedienstete (765 getödtet und 3618 verletzt) und 697 dritte Personen, ausschliesslich Selbstmörder (366 getödtet und 331 verletzt). —

Durchschnittlich verunglückte in dem erwähnten Jahre in Deutschland je ein Passagier von circa 2,012,000, in England je einer von circa 261,000 überhaupt beförderten Passagieren. Ferner fällt in Deutschland eine überhaupt vorgekommene Verunglückung auf 11,5 Kilom. Betriebslänge gegen 3,8 Kilom. Betriebslänge in England — und unter Berücksichtigung der grösseren Länge mehrgleisiger Bahnstrecken eine Verunglückung in Deutschland auf 14,8 Kilom. Bahngleislänge gegen circa 6 Kilom. Bahngleislänge in England. — Durch Unfälle im Betriebe (Entgleisungen, Zusammenstösse etc.) verunglückten in Deutschland im Ganzen 289 Personen, wovon 33 (sämmtlich nicht Passagiere) getödtet und 265 (worunter 30 Passagiere) verletzt wurden. Dagegen werden in England im Ganzen 1492 Personen als im Betriebe verunglückt aufgeführt, darunter 39 getödtet (einschliesslich 18 Passagiere) und 1453 verletzte (einschliesslich 1212 Passagiere).

Was den Umfang der eigentlichen Unfälle angeht, so betrug im Jahre 1875 in Deutschland die grösste Zahl der Tödtungen 2, die der Verletzungen 13; in England die grösste Zahl der Tödtungen 7 und der Verletzungen 70.

(Deutsche Indnstriezeitung 1876 No. 50).

Dr. R.

Farbenblindheit bei Eisenbahnbeamten.

Nach den Mittheilungen einer Petersburger medizinischen Zeitung ergab eine mit den Beamten der Finländischen Eisenbahn angestellte Untersuchung, dass 43 jener Beamten nicht roth von grün zu unterscheiden vermochten. Unter diesen Farbenblinden befand sich ein Stationsvorsteher und ein Weichenwärter, welcher als solcher 8 Jahre lang auf dem Petersburger Bahnhofe seinen Dienst versehen hatte.

Aehnliche Untersuchungen sind in Schweden und Ungarn angestellt, aus denen hervorgeht, dass auf einer der schwedischen Bahnen 10 % der daselbst Angestellten so sehr farbenblind waren, dass sie roth, grün und weiss nicht von einander unterscheiden konnten.

In Ungarn befanden sich unter 400 untersuchten Eisenbahn-Angestellten ein vollständig Farbenblinder und 3 %, welche theilweise mit dieser Krankheit behaftet waren.

(Engineering, 19. Jan. 1877).

Dr. R.

Abnutzung von Drahtseilen.

Wir entnehmen dem Engineering und Mining-Journal, Januar 1876 S. 56 eine Mittheilung über die Arbeitsleistung und Abnützung des bei der Seilbahn in San Francisco (Amerika) in Anwendung gewesenen Drahtseiles. Bei dieser Bahn wird bei der langen Steigung von Clay-Street-Hill ein endloses, continuirlich rotirendes Seil verwendet, um die in den übrigen Strecken von Pferden gezogenen Waggons hinauf zu befördern, und dieses Drahtseil ist kürzlich, nach zweijährigem Gebrauche, ausgewechselt worden. Das Seil war 2130^{m} lang, 76^{mm} im Umfang und bestand aus 114 Stahldrähten. Während eines zweijährigen Zeitraumes wurden mit demselben bei durchschnittlich 17 Stunden täglicher Arbeit 3,300,000 Passagiere befördert auf eine verticale Höhe von 94^{m} bei 1000^{m} Länge, und ein Gesammtweg von 105,000^{km} oder mehr als das zwei und ein halb-fache des Erdumfanges zurückgelegt.

Die Streckung des Seils betrug im Ganzen ca. 1 % oder 21^{m}, die Reduction des Umfanges 5,5^{mm} oder etwa 7 %.

Die Abnutzung war somit, trotz der kleinen in Anwendung stehenden Scheiben, sehr gering; dennoch wurde das Seil schon jetzt durch ein neues ersetzt, um allen Gefahren möglichst vorzubeugen. (Dinglers polyt. Journal, 220. Bd. S. 476.)

Gefrorner Dynamit.

Die Herren James Thomsen, Professor der Ingenieur-Wissenschaft und Mechanik, und James Thomsen Bottomley, Docent für Naturwissenschaften und experimentale Physik, beide an der Universität zu Glasgow, haben die folgenden Versuche mit gefrorenem Dynamit angestellt, um dessen Gefahrlosigkeit beim Transport und sonstigem Handhaben darzuthun.

1. Einige Patronen im gefrorenen Zustande, welche sich an einzelnen Stellen im Beginne des Aufthauens befanden, wurden von einer Person mit der Hand, mit grosser Kraft, gegen eine eiserne Platte geworfen, etwa in der Weise, wie Schneebälle im lebhaften Kampfe geworfen werden.

Die Patronen wurden hierdurch theilweise zu Klumpen zusammengedrückt und blieben an der eisernen Platte kleben, anderentheils wurden sie in Stücke zersplittert, welche von der Platte zurückprallten, — doch erfolgte keinerlei Explosion.

2. Einen etwa 400 Pfd. schweren eisernen Block liess man von 20 Fuss Höhe auf einen, mit 20 Pfd. gefrorne Dynamitpatronen gefüllten, leichten hölzernen Kasten fallen. Jene Patronen befanden sich, wie diejenigen beim ersten Versuche, an einigen der wärmeren Luft exponirt gewesenen Stellen im Uebergange zum Aufthauen. Der hölzerne Kasten wurde vollständig zertrümmert und die darin befindlichen Patronen flach gedrückt und zerquetscht, ohne dass Explosion erfolgte.

Der gefrorne Dynamit in den Patronen war hart, trocken und brücklich, auch selbst noch, nachdem der eiserne Block darauf gewirkt hatte. Stücke desselben aus den durch den Block flach gedrückten Patronen thaneten auf, nachdem sie einige Zeit in der warmen Hand gehalten wurden; sie wurden feucht und plastisch, so dass sie, wie feuchter Thon, sich kneten und formen liessen.

3. Die zerquetschten Patronen wurden in zwei Haufen auf die Erde gelegt, um hier, auf folgende Weise, zum Explodiren gebracht zu werden.

Jeder der Haufen wurde durch eine kleine mit ungefrorenem Dynamit gefüllte Patrone (Zündpatrone), vermittelst einer Brickford'schen Zündschnur entzündet. Die beiden Haufen waren nur wenige Yards von einander entfernt und wurden nach einander entzündet und dadurch heftige Explosionen derselben veranlasst.

Hierbei ist noch zu bemerken, dass der erste zur Explosion gebrachte Haufen nicht die Explosion des zweiten Haufens herbeiführte. (Engineering. 23. Juni 1876.)

Dr. R.

Das Eisenbahnunglück bei Ashtabula auf der amerikanischen Seeküstenbahn im nördlichen Ohio.

Nach den Mittheilungen der «Railroad Gazette» brach am 29. Decbr. v. J. die über den Ashtabulabach führende Brücke unter einem, zur Zeit mit geringer Geschwindigkeit fahrenden, Expresszug zusammen. Die Bahn war mit Schnee bedeckt und der Zug bestand aus 2 Locomotiven und 11 Wagen, darunter 1 Güterwagen, 1 Post-, 5 Personen- und 3 Schlafwagen.

Beim Eintritt des Unglücks löste sich die vordere Locomotive und erreichte glücklich das jenseitige Ufer, während der Rest des Zuges mit der Brücke in den Fluss fiel und hier das Eis durchbrach. Ehe nun den Passagieren Hülfe gebracht werden konnte, geriethen die halb ans dem Wasser stehenden, stark demolirten Wagen an verschiedenen Stellen in Brand. Durch dieses grauenvolle Zusammentreffen der genannten unglücklichen Umstände verloren 78 Personen ihr Leben, 58 waren mehr oder weniger stark verletzt und nur 5 Personen entkamen der Gefahr ohne Verletzungen. Nach anderen Angaben sind 120 Personen durch die Catastrophe umgekommen.

Jeno vor 14 Jahren in den Werkstätten der betreffenden Eisenbahn construirte und gebaute Unglücksbrücke bestand aus einem eisernen Howe'schen Träger mit oberer zweigleisiger Fahrbahn. Letztere liegt 60 Fuss über dem Hochwasser des Baches. Die Spannweite beträgt 150 Fuss und der Träger hat eine Höhe und Breite von 20 Fuss und 12 Felder.

Ueber die Ursachen des Bruches der Brücke sind die Untersuchungen noch nicht geschlossen und werden wir nähere Mittheilungen darüber, nebst Detailangaben der Brücke, in einem der nächsten Hefte bringen.

Als Mängel der Brücke führen wir heute noch an, dass die oberen Trageisen der Brücke aus 6zölligen T-Eisen bestanden, welche nur an den Enden mit festen Querverbindungen versehen waren, und dass jene Träger an den Enden in gusseisernen Lagern ruhten.

Dr. R.

Hartmeyer's runde Billetschränke.

Vor wenig Jahren noch erhielten die die Eisenbahn benutzenden Passagiere lange Streifen Papier, ähnlich den jetzigen Gepäckscheinen, welche als Fahrlegitimation dienten. Nachdem in Folge des wachsenden Verkehrs die verschiedentlichen Uebelstände derartiger Billets sich mehr und mehr fühlbar gemacht hatten, ging man bei den meisten, zur Zeit wohl allen deutschen Eisenbahnen zur Einführung des bekannten Edmonson'schen Systems, mit seinen kleinen Papptäfelchen als Fahrkarten über. Die Billeteure haben zur Aufbewahrung dieser Billets grosse Schränke, welche durch eine entsprechende Anzahl kleiner Fächer zur Aufnahme der verschiedenen Sorten geeignet eingerichtet sind. So lange das Eisenbahnnetz noch nicht in der Weise wie jetzt ausgebreitet war und hauptsächlich, so lange selbst bei grossen Stationen für die Reisen noch nicht viele directe Billets zu verkaufen waren, genügten für die Aufbewahrung der Billets derartige mit Fächern versehene Schränke. Nach und nach steigerte sich aber die Anzahl Billetsorten, welche den einzelnen Billeteuren zugetheilt werden mussten, mit der Eröffnung neuer Stationen und mit der Einführung neuer directer Verkehre, wodurch man den Interessen des reisenden Publicums allerdings wesentlich entgegenkam; je mehr Billets aber ein solcher Billetschrank fassen musste, desto umfangreicher musste er angelegt werden und da an seiner Höhe aus Rücksicht darauf, dass aus den einzelnen Fächern zu jeder Zeit während der Expedirung rasch einzelne Billets entnommen werden mussten, Nichts zugesetzt werden konnte, so erweiterte man ihn nur in seiner Längsrichtung so, dass auf Hauptstationen, wo oft gegen 1000 und mehr Billetsorten in einem Schranke untergebracht werden mussten, diese Schränke eine Länge bis zu 4 Meter erhielten. Es hatte dies den grossen Nachtheil, dass sehr häufig der Billeteur, wenn einzelne Sorten verlangt wurden, die zufälligere Weise am Ende des Schrankes ihren Aufbewahrungsort hatten den Schalter verlassen musste, um das verlangte Billet zu haben, dadurch ging sehr viel Zeit verloren, was natürlich bei dem oft vorkommenden grossen Andrange von Passagieren an die Billetkassen der Hauptstationen von wesentlichen weiteren Nachtheilen begleitet war. Einen solchen Schrank in einzelne Theile zu zerlegen und rechts und links vom Billeteur aufzustellen, brachte auch nicht genügende Abhilfe und so musste denn darauf gedacht werden, durch eine andere Schrankconstruction, den Bedürfnissen in dieser Beziehung mehr zu entsprechen. Man hat dies auf verschiedene Weise mit mehr oder weniger glücklichem Erfolge versucht; in neuster Zeit ist es aber dem Sächsischen Betriebs-Ober-Inspector Hartmeyer gelungen, einen Billetbehälter zu construiren, welcher, bei eleganter Ausführung und möglichst geringem Raum-Bedürfnisse, eine über 1000 reichende Billetsortenzahl beherbergen kann, dem Billeteur die bequemste Expedirung gestattet und ausserdem alle vorerwähnten Uebelstände der bisher gebräuchlichen langen oder getheilten Billetschränke ausschliesst. Seine Construction ist die folgende:

Ein runder Mantel, verschliessbar mit leicht verschliehbarer Thür, umschliesst eine zwölfeckige Trommel von 900mm Durchmesser, an welcher 1008 Fächer so angebracht sind, dass je 7 — behufs Erleichterung des Füllens — gleichzeitig leicht abgehoben werden können.

Die Lagerung dieser Trommel ist derart, dass bei jeder vorkommenden, auch bei einseitiger Belastung, ein leichter Fingerdruck genügt, diese zu drehen, um die gewünschte Billetsorte entnehmen zu können. Ein viereckiger Unterschrank trägt den oberen runden Bau und enthält drei verschliessbare Schubkästen, von denen der oberste für Rundreisebillets und Tageskasse, die beiden anderen als Depot für Reservebillets bestimmt sind. Dieser drehbare Behälter für Eisenbahnkarten nimmt wenig Raum ein, gestattet dem Billeteur an seinem Schalter zu verweilen, ermöglicht eine leichte Uebersicht und Ausgabe der Fahrkarten, enthält 1008 Billetsorten und fasst im Ganzen leicht 76000 Fahrkarten.

Zwei solcher Behälter nehmen also über 2000 Billetsorten auf und genügen in der Regel für die grösste Frequenz der Billetkassen von Hauptstationen. Es ist bei der Construction auch darauf gesehen, dass dieser Behälter leicht zu transpor-

tiren und von Jedem zu zerlegen und zusammen zusetzen, sowie dass er durch Thören von 900^{mm} Lichtweite bequem hindurch zu bringen sei.

Die Königliche General-Direction der Sächsischen Staatsbahnen hat auf ihrem Böhmischen Bahnhofe in Dresden derartige Schränke bereits mit bestem Erfolge in Gebrauch nehmen lassen. Es haben sich dieselben von Haus aus in jeder Beziehung als practisch und zweckmässig erwiesen, die Billetcontre haben sich rasch mit denselben vertraut gemacht und loben ihre Vortheile sehr, so dass eine Einführung auch anderwärts empfohlen werden kann. Diese drehbaren Behälter für Eisenbahn-Fahrkarten (System Hartmeyer) werden allein von der Firma Bock und Handrick, Fabrikinstitut für Lehrmittel, Maass- und Zeichenutensilien, Gussmodelle etc. in Dresden je nach der erforderlichen Grösse, die sich natürlich nach der Zahl der aufzunehmenden Billetsorten richtet, bis zum Preise von 600 M. angefertigt. Im nächsten Hefte des Organs hoffen wir eine Zeichnung dieser runden Billetschränke mittheilen zu können.

Technische Literatur.

Zeitschrift für Locomotivführer. Organ des Vereins deutscher Locomotivführer. Herausgegeben von Locomotivführern unter verantwortlicher Redaction von C. D. Maass. Neue Folge. Münden. Wunstorf, Selbstverlag des Herausgebers. (Ladenpreis pro Band à 12 Hefte 6 Mark.)

Die Zeitschrift besteht bereits seit dem Jahre 1863 und gab im Jahre 1866 den Anlass zur Gründung des Vereins Deutscher Locomotivführer, dessen Organ sie, nach der mit dem Jahre 1868 begonnenen neuen Folge, geworden ist. Die Zeitschrift ist ein treffliches Förderungsmittel der Aufgaben, welche sich der Verein gestellt hat, nämlich die Vervollkommnung der Berufsgenossen in sachlichem Wissen und Können, sowie die Unterstützung der Bedürftigen, der Wittwen und Waisen des Locomotivführerstandes.

Zu einer möglichst vollkommenen Lösung jener Anfgaben, wie für das ganze Bestehen des durch seine grosse örtliche Ausdehnung erschwerten Vereins ist die richtige Leitung des Vereins-Organs Lebens-Bedingung. Mit grossem Interesse haben wir deshalb die seit dem Jahre 1868 erscheinende neue Folge des Organs gelesen und mit Befriedigung gefunden, dass diese Zeitschrift ihren Zweck in richtigster Weise verfolgt und dem verdienstvollen Redacteur derselben, Herrn C. D. Maass, für seine mit Verständniss und Umsicht geübte Leitung der Zeitschrift alle Anerkennung gehührt.

Die Zeitschrift bringt Aufsätze über die Construction und Wirkungsweise der einzelnen Maschinentheile und regt dadurch den Leser zum eigenen Nachdenken an und belehrt ihn über die Behandlung der Locomotiven. Sie giebt ferner Rathschläge über das Verhalten in und ausser der Dienstzeit, dem Vorgesetzten und Untergebenen gegenüber; und indem diese Rathschläge von gleichgestellten Collegen ausgehen, sind dieselben wirksamer als die Vorschriften der Dienstinstructionen, da der College nichts verlangt, was er nicht selbst zu leisten gewillt wäre und da ihn das gleiche Interesse leitet, dahin zu wirken, dass ein jeder Führer durch ordentliches und nüchternes Wesen sich und dem Stande Ehre mache.

Die in der Zeitschrift enthaltenen Beschreibungen der Entstehungsweise und des Verlaufs von Eisenbahn-Unglücksfällen sind in anerkennenswerther Weise benutzt, auch erfahrenen Führern zu zeigen, wie jene Unglücksfälle möglicher Weise hätten vermieden oder doch deren verderbliche Wirkungen gemindert werden können. Besonders diese Beschreibungen lassen es sehr wünschenswerth erscheinen, dass die Zeitschrift mehr als bisher auch von den übrigen Eisenbahnbeamten gelesen wird.

Aus den vorstehenden Andeutungen des Inhalts der Zeitschrift wird man schon ersehen können, dass die Zeitschrift die Lösung der Vereins-Aufgabe «sittliche und geistige Hebung des Locomotivführerstandes» in richtiger und anerkennenswerther Weise anstrebt. Und indem die glückliche Lösung jener Aufgabe wohl ein allgemeines Interesse verdient, da von der Zuverlässigkeit und Geschicklichkeit des Locomotivpersonals Leben und Gesundheit des reisenden Publicums wie auch das Vermögen der Bahnverwaltungen zum Theil abhängig ist, so schliessen wir diese kurze Berichterstattung mit unsern besten Wünschen für das Gedeihen des Vereins und seines Organs. Dr. R.

Technologisches Wörterbuch in deutscher, französischer und englischer Sprache. Gewerbe, Civil- und Militär-Baukunst, Artillerie, Maschinenbau, Eisenbahnwesen, Strassen- und Wasserbau, Schiffbau und Schiffahrt, Berg- und Hüttenwesen, Mathematik, Physik, Chemie, Mineralogie u. a. m. umfassend. Bearbeitet von E. Althans, L. Bach, C. Glaser, J. Hartmann, E. Heusinger von Waldegg, E. Hoyer, Dr. G. Leonhard, F. E. Mathiesen, Dr. O. Mothes, G. A. von Oppermann, Dr. C. Rumpf, Dr F. Sandberger, B. Schönfelder, G. Ph. Thanlow, W. Unverzagt, Dr. H. Wedding und herausgegeben von Dr. C. Rumpf, Dr. O. Mothes, W. Unverzagt, C. v. Albert. Mit einem Vorwort von Dr. Karl Karmarsch, erstem Director an der polytechnischen Schule in Hannover. Erster Band. Deutsch-Englisch-Französisch. Dritte verbesserte und bedeutend vermehrte Auflage. Wiesbaden 1876. C. W. Kreidels Verlag. Preis 10 Mrk.

Wenn schon der zweiten Auflage des vorliegenden technologischen Wörterbuchs der ungetheilte Beifall aller sachverständigen Beurtheiler zu Theil geworden ist und das Werk ein Muster deutschen Flisses und deutscher Gründlichkeit mit Recht genannt wurde, so begrüssen wir die jetzt erschienene dritte, bedeutend vermehrte Anflage des ersten Bandes als einen weiteren Fortschritt dieses vortrefflichen Werkes, welches einzig in seiner Art und unübertroffen, ja nicht erreicht ist von ähnlichen Werken der in- und ausländischen Literatur.

Aus langjähriger und ausgedehnter Erfahrung können wir bestätigen, dass kein zweites der existirenden ähnlichen technischen Wörterbücher zum sicheren Verständniss der ausländischen Fachliteratur genügt, während das vorliegende Werk, durch seine Vollständigkeit, Präcision der Erklärungen, sowie sprachliche und technologische Correctheit nicht allein jenen

Zweck möglichst erfüllt, sondern auch bei allen wissenschaftlichen und geschäftlichen Beziehungen zum Anslande das dafür erforderliche Hülfsmittel im vollen Maasse ist.

Dem inneren Werthe entsprechend ist das Werk mit Eleganz ausgestattet und schuldet das Publicum dem Verleger wie den Bearbeitern und Herausgebern des so nützlichen Werkes grossen Dank. Dr. R.

Stadt-Erweiterungen in technischer, baupolizeilicher und wirthschaftlicher Beziehung. Von R. Baumeister, Professor der Ingenieur-Wissenschaft am Polytechnikum zu Karlsruhe. Berlin 1876. Verlag von Ernst und Korn (Gropius'sche Buch- und Kunsthandlung), 8. 492 S.

Obgleich bei jeder Stadterweiterung örtliche Verhältnisse von so grossem Einfluss sind, dass allgemein passende Regeln weniger als auf anderen technischen und wirthschaftlichen Gebieten aufgestellt werden können, so giebt das vorliegende Buch, in systematischer Ordnung und in allgemein verständlicher Darlegung, so viele wissenschaftliche und erfahrungsmässig begründete Anhaltspunkte für ein rationelles planmässiges Verfahren bei Stadterweiterungen, dass wir dasselbe mit wahrer Befriedigung gelesen haben und allen betreffenden Behörden wie gebildeten Bürgern nur dringend empfehlen können.

Der Herr Verfasser eröffnet in der Vorrede noch die angenehme Aussicht auf ein specielles Handbuch des städtischen Ingenieurwesens, welches ohne Zweifel gleichfalls die günstigste Aufnahme in technischen Kreisen finden dürfte.

Der reiche Inhalt des Buchs ist in vier Abschnitte getheilt.

Der erste Abschnitt behandelt in 5 Capiteln die Anfgabe im Allgemeinen und zwar

1. Znnahme der städtischen Bevölkernng. Ursachen und Hindernisse derselben. Maassstab des Wachsthums im Ganzen und in einzelnen Stadttheilen.

2. Wohnungsfrage. Mangel an Wohnungen und hoher Preis derselben. Folgen für die leibliche und geistige Gesundheit. Vergleich von Familienhäusern und Stockwerkswohnungen.

3. Städtischer Verkehr. Gattungen desselben. Vertheilnng des Verkehrs in bestehenden Städten. Verkehrszählungen und Folgen daraus.

4. Maassregeln der Gemeinde. Standpunkt der Gemeinde im Allgemeinen. Characteristik der einzelnen Maassregeln.

5. Gestaltnng des Plans. Räumliche Ausdehnung des Plans. Gruppirung von Bezirken mit verschiedener Bestimmung. Unterschied zwischen den Hauptzügen und den Einzelheiten des Plans.

Der zweite Abschnitt behandelt die technischen Grundsätze in den folgenden 6 Capiteln:

1. Strassen. Allgemeine Regeln für den Entwurf städtischer Strassen. Systeme von Strassennetzen. Beseitigung von Festungswerken. Stadterweiterung im Innern. Strassenbreiten. Blocktiefen.

2. Pferdeeisenbahnen. Es werden hier die Elemente der Tracirnng gegeben, aus denen wir das Folgende mittheilen.

Die Pferdebahnen sind für diejenigen Linien zu legen, welche starke Frequenz und grosse Entfernungen besitzen. Deshalb dienen diese Bahnen weniger dem inneren Verkehre eines Stadtkerns als der Verbindung des letzteren mit bevölkerten Vorstädten, Vororten, Häfen, Bahnhöfen etc. Diese erleichterte Communication decentrallsirt den Verkehr, entlastet die inneren Strassen und fördert Gesundheit und Annehmlichkeit, indem den Städtern das Land, Sommerwohnungen etc. dadnrch billiger und rascher zugänglich gemacht ist.

Der Verfasser macht ferner darauf anfmerksam, dass die Pferdebahn auch dem Güterverkehre zwischen bestimmten grossen Lagerplätzen, Werkstellen, Bahnhöfen n. dgl. dienlich gemacht werden könne.

Ein Netz von Pferdebahnen wird, in einer nach allen Richtungen sich erweiternden Stadt, sich den Hauptstrassen nach dem Radialsystem anschliessen und wesentlich die Hauptstrassen selbst belegen müssen. Mehr oder weniger Radien gehen vom Kern aus, in dessen Inneren sie sich entweder direct vereinigen, um durchgehenden Verkehr zu vermitteln (Hamhnrg), oder in welchem eine Ringbahn das Centrnm ersetzt (Wien, Stnttgart). In langgestreckten Städten wird die Pferdebahn naturgemäss lineare Ansdehnung erhalten, eventnell mit Seitenzweigen. Der Curvenhalbmesser der Bahnen beträgt lu Hamburg 30m, Amerika 15m, Berlin, Stuttgart, Wien 12m. Man überwindet vielfach ohne Weiteres Steigungen von 1 : 40, mit Hölfe von Vorspannpferden in Wien 1 : 30 und in amerikanischen Städten sogar 1 : 18.

In städtischen Strassen müssen Pferdebahngleise so construirt werden, dass jedes sonstige Fuhrwerk nach jeder Richtnng passiren kann, namentlich auch nach der Längenrichtnng, daher sind Spnrrinnen nothwendig.

Für die Herstellung einer eingleisigen Bahn mit Answechslungsplätzen gonügen Strassen von 8m Fahrbahnbreite (Amerika, Wien), während das geringste Erforderniss zum Einlegen von 2 Gleisen eine Fahrbahnbreite von 11m ist; letztere beträgt aber bei neuen mit Berücksichtigung dieses Zwecks gebauten Strassen 13m.

Die Leistungsfähigkeit der Pferdebahnen ist beschränkt, gewöhnlich auf den Rannı je eines Wagens; ferner ist der Motor an kostspielig nnd verhindert, mit dem Tarif so weit herunterzugehen, wie es für die Benutzung durch die ärmeren Classen der Bevölkerung (Fabrikarbeiter von entlegenen Wohnstätten an ihre Bernfsplätze zu führen) zu wünschen ist.

Grössere Billigkeit, Schnelligkeit und Präcision mit unbegrenzter Leistungsfähigkeit, wie wahrhaft grossstädtische Verhältnisse erfordern, können nur Dampfbahnen leisten. Dieselben stehen zu den Pferdebahnen in demselben Verhältniss wie letztere zu gewöhnlichen Strassen und sind lobnend, wenn Frequenz und Entfernnng gleichzeitig erheblich sind. Wenn aber einer oder der andere dieser Factoren odor beide gering sind, verdient die Pferdebahn den Vorzug. Im Allgemeinen könnon aber Dampfbahnen und Pferdebahnen gleichzeitig bestehen.

3. Dampfbahnen. Der Verfasser giebt hier eine schematische Uebersicht von Dampfbahn-Linien und Netzen, auf Grund der verschiedenen Gattungen des städtischen Verkehrs, und die Grundsätze des Betriebs von Stadtbahnen, wie auch Mittheilungen über den Güterverkehr auf Stadtbahnen, über Anlage und Betrieb von Stadtbahnen und über die Rücksichten der Sicherheit und Aesthetik.

Die Aufgabe eines Dampfbahnnetzes in Städten zerfällt, wie der städtische Verkehr überhaupt, im Allgemeinen in 3 Gruppen, nämlich in Localverkehr, in Verkehr zwischen Stadt und Land und in Durchgangsverkehr.

Es werden hierbei die Berliner Stadtbahn und Centralbahn, letztere in einem Kreis von 9 Km. Halbmesser ans dem Mittelpunkt der jetzigen Stadt beschrieben, die Londoner (metropolitan und unterirdische) Bahnen, die Wiener Stadtbahn und die Pariser Localbahnen (Gürtelbahn von ca. 8 Km. Durchmesser und der innere Ring von ca. 6 Km. Weite), welche theilweise erst projectirt sind, eingehend besprochen.

Bedingungen nützlicher Wirksamkeit und deshalb auch der Rentabilität von städtischen Dampfbahnen sind zahlreiche Zwischenstationen, häufige Züge und niedrige Preise. Ausserdem erfordern diese Bahnen mancherlei sonstige Annehmlichkeiten, wie begnemen Zu- und Abgang für Personenmassen, rascher Billetverkauf, Gepäckbeförderung nach Schätzung des Gewichts oder Volums etc. etc.

Wenn städtische Dampfbahnen gleichzeitig starken Personen- und Güterverkehr bewältigen sollen, so werden leicht besondere Einrichtungen erforderlich, wie Trennung nach Zeit, nach Gleisen, Bahnen oder Stationen. —

Industriebahnen haben den Zweck, das Strassenfuhrwerk gänzlich zu umgehen, indem die Eisenbahnwagen direct vor oder in die Fabrik, Magazin u. s. w. gebracht werden. Als Arbeitskraft dieser Bahnen dienen Locomotive oder Pferde.

Bei Dampfbahnen im Inneren oder in der Umgebung von Städten muss der Grundsatz durchgeführt werden, alle frequenten Wegübergänge im Niveau zu vermeiden, wie dieser Grundsatz in England selbst für Bahnen auf dem freien Lande durchgeführt ist.

4. Wasserläufe. Natürliche Wasserstrassen. Schiffcanäle. Leitungen von Verbrauchswasser.

5. Plätze und Anlagen. Zweck und Form freier Plätze. Nutzen von Vegetations-Anlagen. Baumreihen in den Strassen. Squares. Parks.

6. Reinigung und Entwässerung. Förderungen der Gesundheit. Regenwasser. Grundwasser. Branchwasser. Excremente. Uebersicht canalisirter Strassen. Allgemeine Beziehungen der Höhen- und Grundriss-Anordnung eines Canalnetzes zur Stadterweiterung. —

Der dritte Abschnitt bespricht die banpolizeilichen Vorschriften in 5 Capiteln.

1. Aufgabe der Banpolizei. Motive derselben. Principielle Behandlung der öffentlichen Gesundheit. Dergleichen der constructiven Sicherheit. Aesthetische Vorschriften. Anwendbarkeit rationeller Vorschriften in neuen und alten Stadttheilen.

2. Bauflucht. Banliche Vorsprünge über der Strasse. Desgleichen unter der Strasse. Zurücksetzen der Häuser hinter die Strassenlinie.

3. Feuersicherheit. Uebersicht bestehender Vorschriften. Systematische Behandlung der Beziehungen zwischen Abstand und Construction der Umfassungswände. Scheidewände. Einfahrten.

4. Gesundheitspflege. Messung von Höhe und Abstand bei Gebäuden. Verhältniss zwischen Höhe und Abstand an der Strassenseite. Desgleichen an den übrigen Seiten von Gebäuden. Höfe und Hintergebäude. Statistische Belege über Dichtigkeit der Bebauung.

5. Nachbarliche Beziehungen. Theilung des Abstandes zwischen nachbarlichen Gebäuden. Banweise mit gebotenen Zwischenräumen.

Der vierte und letzte Abschnitt enthält die wirthschaftlichen Fragen.

1. Expropriation. Expropriationsfälle. Ertheilung des Expropriationsrechts. Bestimmung des Bodenpreises. Restparcellen.

2. Regulirung von Grundstücken. Schilderung des Verfahrens. Formelle Einleitung desselben.

3. Kostendeckung. Grundsatz der Theilung der Kosten zwischen Gemeinde und Grundeigenthümern. Bestenerung der Grundeigenthümer. Gegenrechnung ihres Vortheils beim Grunderwerb. Einmalige Geldbeträge.

4. Gemeindestrassen. Maassstäbe der Vertheilung der Kosten auf die einzelnen Grundbesitzer. Normalbeiträge. Zeitpunkt der Beitragserhebung.

5. Privatstrassen. Erläuterung des Begriffes Privatstrasse. Festsetzung des Banplans. Bauliche Ausführung. Termin der Uebernahme einer Privatstrasse durch die Gemeinde.

6. Vollzug der Stadterweiterung. Special-Entwürfe neuer Strassen. Termin zur Ausführung derselben. Behandlung isolirter Gebäude. Anschluss der Häuser an die Canalisation. —

Wir erwähnen noch rühmend, dass das Buch mit vielen Quellen-Angaben versehen ist. — Dr. R.

Die Brücken der Gegenwart. Systematisch geordnete Sammlung der geläufigsten neueren Brückenconstructionen, gezeichnet von Studirenden des Brückenbaus an der Königl. Rhein.-Westph. polyt. Schule zu Aachen. Zusammengestellt und mit Text begleitet von Dr. F. Heinzerling, Königl. Baurath und Professor. Aachen, Verlag von J. A. Mayer.

Diese Sammlung enthält eiserne, steinerne und hölzerne Brückenconstructionen und liegen bis jetzt drei Hefte eiserner Balkenbrücken und je ein Heft steinerner und hölzerner Brücken vor.

Heft I der eisernen Brücken umfasst eiserne Balkenbrücken mit vollen Wandungen, Heft II eiserne Balkenbrücken mit parallelen Gurten und gegliederten Wandungen, Heft III eiserne Balkenbrücken mit polygonalen Gurten und gegliederten Wandungen. Die Anordnung des Textes ist in den drei Heften dieselbe. Einer kurzen historischen Uebersicht der Entwickelung der betreffenden Brückengattung, in welcher die Beschreibung der älteren von der der neueren Constructionen getrennt ist, schliesst sich die Erläuterung der statischen Berechnung, dieser die speciellere Belenchtung der Construction an. Dann folgt die Beschreibung der in den Tafeln dargestellten Beispiele nebst nnmerischer und Gewichts-Berechnung derselben. Einige Andeutungen über Kostenberechnung, Ausführung und Unterhaltung bilden den Schluss.

Die den verschiedenen Systemen entsprechenden statischen Rechnungen sind sowohl im Allgemeinen als auch in Anwendung auf die vorliegenden Beispiele klar und übersichtlich beschrieben; zu beklagen ist nur die so sehr kurze, der Wichtigkeit des Gegenstandes kaum entsprechende Behandlung der Anordnung der Niete; der Vertheilung derselben in gezogenen Stäben wird ohne Weiteres die doch mindestens sehr hypothetische Schwedler'sche Strängebildungsanschaunng zu Grunde gelegt, während der so wichtigen Beziehung zwischen Flächeninhalt und Nietzahl der Qnerschritte mit keinem Worte gedacht wird.

Die Beispiele sind in den Tafeln, von denen jedes Heft 6 enthält, in sehr detaillirter und deshalb für den practischen Constructeur sehr brauchbarer Weise wiedergegeben, doch können wir uns mit der Auswahl derselben nicht ganz einverstanden erklären. Dass im ersten Hefte nur kleinere Bauwerke Aufnahme fanden rechtfertigt sich zwar dadurch, dass Blechbrücken mit vollen Wandungen in neuerer Zeit nicht mehr für grössere Spannweiten ausgeführt werden, nicht so leicht jedoch ist einzusehen, weshalb im zweiten Hefte die Fachwerkträger mit in allen Feldern gekreuzten Zug- und Druckdiagonalen; auf Kosten der doch jedenfalls weit rationelleren Träger mit einfachen Zugdiagonalen, in so hohem Grade berücksichtigt worden sind. Reine Netzwerkträger, ein- oder zweifachen Systems, ohne Verticale, vermissen wir gänzlich.

Das dritte Heft bietet eine recht gute Uebersicht der Fachwerksträger mit polygonalen Gurten und ist hier das Bestreben des Herrn Verfassers, in so wenigen Beispielen möglichst verschiedene Constructionsprincipe, z. B. in den Gurtungsquerschnitten, zur Anschauung zu bringen, nicht zu verkennen. Nur vermissen wir hier den Parabelträger mit abgestumpften Ecken gänzlich; eine Construction dieser Art hätte nach unserer Meinung um so eher hier einen Platz finden dürfen, als die beiden auf Blatt V und VI dargestellten elliptischen Träger mit abgestumpften Enden nicht sehr wesentlich verschiedene Constructions-Arten aufweisen.

Das von der zweiten Abtheilung «Steinerne Brücken» vorliegende erste Heft enthält «Durchlässe, Viaducte und kleinere Brücken.»

Auch hier macht die technische Entwickelung den Anfang. Die dann folgende theoretische Behandlung ist recht ausführlich, und sowohl ohne als auch mit Berücksichtigung der horizontalen Componente des auf das Gewölbe wirkenden Erddrucks analytisch und graphisch durchgeführt und an Beispielen erläutert. Ihr folgt die Beschreibung der Construction im Allgemeinen, sowie speciell der in den 6 Tafeln enthaltenen Beispiele. Unter den kleineren derselben sind besonders die nach der Stützlinie construirten Gewölbe, sowie die Stephenson'schen Röhren-Durchlässe interessant. Indessen können wir auch hier die Auswahl nicht als vollständig genügend anerkennen; so haben wir z. B., obwohl das Heft den Titel: «Durchlässe, Viaducte und kleinere Brücken» trägt, unter den Beispielen keinen einzigen eigentlichen Viaduct zu finden vermocht; — man müsste denn die Brücke über die Wieseck in Giessen mit $6^m,5$ hohen Pfeilern als einen solchen bezeichnen.

Wenn wir unsere Meinung über das Werk überhaupt, so weit es bis jetzt vorliegt, auszusprechen uns erlauben dürfen, so können wir, von der Ansicht ausgehend, dass der Zweck der vorliegenden Arbeit der sein soll, eine sachlich geordnete Darstellung der gegenwärtigen Bestrebungen und Errungenschaften auf dem Gebiete des Brückenbaues durch Wiedergabe bester Beispiele der characteristischen Constructionstypen zu bieten, nicht umhin, diesen Zweck als doch wohl nicht vollständig erreicht zu bezeichnen. Sind unter den Tafeln auch viele werthvolle Vorbilder, so scheint uns doch eben das Ganze dem angegebenen Zweck nicht voll zu genügen.

Im Interesse der practischen Verwendbarkeit ist noch zu beklagen, dass in einigen Blättern das Fussmaass beibehalten worden ist.

M.

Eisenbahn-Unter- und Oberbau von Franz Rziha, Oberingenieur etc. 3 Bände mit 293 Holzschnitten und 19 lith. Tafeln. Erster Band. Wien, Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. 1876. Preis des ersten Bandes 8 Mark.

Das uns vorliegende Werk behandelt als Separat-Ausgabe des Wiener Weltausstellungs-Berichtes (Gruppe XVIII., Section 2) vornehmlich die ausgestellten Werke aus dem Ingenieur-Wesen. Der erschienene erste Band enthält: 1) Die geschichtliche Entwickelung und den Culturwerth der Eisenbahnen. 2) Vorarbeiten, 3) Erd- und Feldarbeiten, 4) aussergewöhnliche Unterbauten, 5) Tunnelbau; und es sollen im 2. Bande Berichte über den Brückenbau, und im 3. über den Oberbau folgen.

Wie der Verfasser in seiner Vorrede angiebt, hat derselbe sich die nicht leichte, bis jetzt nur sehr wenig kultivirte Aufgabe gestellt, den ihm auf der Weltausstellung gebotenen Stoff in historischer Hinsicht einer möglichst eingehenden Behandlung zu unterziehen. Den in seinem bekannten Tunnelbauwerke schon bewiesenen Sammelfleiss ist dem Verfasser auch bei diesem Werke für den historischen Theil sehr zu Statten gekommen, da dieser eine grosse Menge sehr werthvoller Daten enthält, die gewiss mühsam aus vielen Werken zusammengetragen werden mussten.

Ganz interessant ist die kurze geschichtliche Schilderung des Ganges des Welthandels, des Eingreifens der Dampfmaschine, der Kohlen-, Eisen- und Baumwoll-Industrie in denselben, des Entstehens und der Entwickelung der Eisenbahnen. In dem Capitel «der Bau der Eisenbahnen als specieller Culturfactor», welches höchst interessante Aufschlüsse giebt, hätten unter §. 4, 5 «der Einfluss der technischen Hochschulen (S. 105)» die Zusammenstellungen der Frequenz der technischen Hochschulen wohl etwas vollständiger sein, und hätte besonders mehr auf die hohe Entwickelung derselben hingewiesen werden können, welche sie durchgemacht haben, da dieselben hauptsächlich in Deutschland aus den niedrig organisirten Gewerbeschulen sich zu der jetzigen Blüthe nur durch den immens fortschreitenden Eisenbahnbau emporarbeiten und einen Standpunkt einnehmen konnten, der durch die Ansprüche, welche er an die zur Anfnahme berechtigten Studirenden macht, diesen technischen Hochschulen erlaubt, sich den Universitäten würdig an die Seite stellen zu können. Die allgemeine Bildung, mit der später jeder Ingenieur an seine technische Aufgabe herantritt, wird wesentlich zur eleganten Lösung derselben beitragen.

Nachdem nun noch der «Eingriff des Bahnverkehrs in die Cultur der Menschheit» und «die Conflicte» behandelt worden sind, ist der allgemeine Theil des Werks zum Abschluss gelangt.

In dem folgenden Abschnitte «die Vorarbeiten» sind zwei höchst bemerkenswerthe Abhandlungen und zwar über «das Lesseps'sche Eisenbahnproject» (S. 163), welches von den europäisch-indischen Bahnen handelt und allgemeines Interesse bietet, und über «die Arlbergbahn» (S. 176), welche für Oesterreich von höchster Bedeutung ist.

Der III. Abschnitt «die Erd- und Felsarbeiten» giebt eine Uebersicht über das in theoretischer und practischer Hinsicht im Erdbau Geleistete und drängt zu der Ansicht, dass, zwar in Betreff der Arbeitsgeräthe, der Sprengmaterialien und des Betriebes, der Erdbau auf eine hohe Stufe gebracht ist, dass aber noch fast gar keine oder nur sehr unvollkommene Maschinen zum Ersatz der Menschenkraft bei Gewinnung der leichten Bodengattungen erfunden worden sind. Sehr lesenswerth sind die Capitel über «Seilbahnen» und «schwebende Bahnen aus starren Schienen», da diese Systeme ganz besonders der Neuzeit angehören. Ebenso hervorzuheben ist das Capitel «Dammherstellungen im Wasser» (S. 298—326), welches sich einer eingehenden Behandlung erfreut.

Damit ist der Verfasser zum Abschnitte «der Tunnelbau» gelangt, dem er einen grossen Theil seines practischen Lebens gewidmet hat, und den er denn auch hier mit besonderer Liebe behandelt.

Es muss uochmals besonders hervorgehoben werden, dass dieses Werk die Technik durch die interessanten Darlegungen des jetzigen Standes des Unterbaues und durch die Vorführung der auf der Wiener Weltausstellung dargebotenen ausgeführten Bauten bedeutend bereichert, und sich ganz besonders auszeichnet durch die culturgeschichtlichen Darstellungen, welche mit einer grossen Liebe behandelt sind und welche von dem eingehendsten Studium Zeugniss ablegen und den meisten Ingenieuren willkommen und von grossem Nutzen sein werden.

Das sehr empfehlenswerthe Werk zeichnet sich besonders durch sehr schönen Druck und hübsch gestochene Tafeln aus.

Osthoff.

Vorarbeiten zu Eisenbahnen mit 5 Tafeln. Vorträge über Eisenbahnbau am Polytechnicum zu Aachen von A. von Kaven, Director des Polytechnicums. Aachen 1876. Verlag von J. A. Mayer. — Preis 10 Mk.

Der Verfasser dieses Werks giebt eine kurze, klare Uebersicht über den Gang der Vorarbeiten über die Anordnung und Ausführung derselben, sowohl in Bezug auf die rein technischen Manipulationen, als auch in Bezug auf die Nachsichtung der in Deutschland bestehenden administrativen Vorschriften über die Vorlage des Projects, Vornahme von Expropriationen etc.

Die Schrift zerfällt in 3 Abschnitte. Im ersten Abschnitt wird zunächst über «Allgemeines über Vorarbeiten überhaupt» gesprochen; insbesondere wird angegeben, welche für den vorliegenden Zweck sich eignenden Karten in verschiedenen Ländern vorhanden sind — als solche werden für Preussen z. B. die Kataster-Uebersichtskarten von 1 : 10000, 1 : 20000 oder 1 : 25000 empfohlen. Auch für etwa nothwendig werdende Reductionen von Karten finden sich hier einige Rathschläge. Es sind ferner die Orientirungs-Arbeiten in flachem und in coupirtem Terrain beschrieben, bei welch letzterem die Anwendung des Aneroids empfohlen wird. Es folgt nun die Besprechung der generellen Vorbeiten für den Fall, dass dieselben zugleich den speciellen zur Grundlage dienen sollen; die Aussteckung des Polygon-Zuges, die vorläufige Veranschlagung, die gesetzlich vorgeschriebenen Formalitäten bei Vornahme der generellen Vorarbeiten finden hier Erledigung. Bei der nun folgenden Beschreibung der speciellen Vorarbeiten kommt die Aufnahme der Horizontal-Curven zur Behandlung; für das Auftragen derselben wird der Massstab 1 : 1000 empfohlen. Für die speciellen Höhen-Messungen wird die Anwendung des Tachymeters bei freierem Terrain, andernfalls die Aufnahme zahlreicher Querprofile als am besten zum Ziele führend hingestellt. Auch wird die weitere Entwickelung des Projects aus den Horizontal-Curven angedeutet, sowie über die Aussteckung der Linie auf dem Felde das Nöthige gesagt.

Der zweite Abschnitt enthält die Beschreibung der Details der speciellen Vorarbeiten, für welche die Kataster-Flurkarten als zweckmässig empfohlen werden. In Bezug auf die Anfertigung der Zeichnungen, sowie auf die practische Ausführung der Absteckung der Linie auf dem Felde sind hier sehr werthvolle Winke gegeben. Auch auf die Aufnahme und das Auftragen genauer Querprofile, die Bestimmung der Erdmassen u. s. w. geht der Verfasser hier näher ein.

Im dritten Abschnitt werden die gelegentlich der Vorarbeiten vorzunehmenden Ermittelungen und sonstigen Arbeiten, als Boden-Untersuchungen, Ermittelungen über Wasserverhältnisse, über bergbauliche und forstliche Verhältnisse, über muthmaassliche Grösse des Verkehrs besprochen. Den Schluss bildet die Beschreibung der Organisation der Arbeiten und des Personals.

Im Anhange finden sich Formulare für Nivellements, Massen-Berechnungen etc., ferner die «Bestimmungen für die Aufstellung der technischen Vorarbeiten zu Eisenbahnbauten in Preussen», sowie analoge Verordnungen für Sachsen und Oesterreich.

Es findet sich in diesem Heft die Literatur-Uebersicht aus Heft III., «Tracirn», fortgesetzt.

Unter den zur Erläuterung dienenden Tafeln befinden sich sehr interessante Tracirungen der Magdeburg-Halberstädter Bahn.

Das vorliegende Werk ist Jedem, der sich über den Gang der Vorarbeiten unterrichten will, angelegentlichst zu empfehlen; von besonders hohem Werth ist es aber für den Ingenieur auf der Strecke. Derselbe findet hier eine musterhafte Anordnung der vorzunehmenden Arbeiten, und ferner willkommene Rathschläge für die Ausführung der Arbeiten im Bureau und im Freien, sowie auch in Bezug auf die zu wählenden Methoden und Instrumente.

Die beigegebenen Muster-Formulare, sowie die oben erwähnten officiellen Vorschriften dürften den meisten mit Vorarbeiten beauftragten Ingenieuren von Werth sein.

M.

Hochbauten der Königlich Württembergischen Donau-, Aliga- und Hohenzollern-Bahn, entworfen und ausgeführt von J. von Schlierholz, Oberbaurath, technisches Mitglied der Königl. Württembergischen Eisenbahnbau-Commissionen zu Stuttgart. Stuttgart, Verlag von Konrad Wittwer. — Preis 15 Mk. —

Diese in einer Mappe ausgegebene Sammlung der auf dem — unter der Oberleitung des rühmlichst bekannten Verfassers ausgeführten — Württembergischen Bahnen erstellten Hochbauten enthält 23 Tafeln in 32 auf 48.5 Cm. Grösse und eine Einleitung als Text, in welcher darauf hingewiesen wird, dass auf den obengenannten Bahneu, — welche zwar theilweise Kalkstein, Tuffstein und Meeresmolasse, an einzelnen Stellen sogar in grossen Massen berühren, jedoch nur in geringem Maasse, da sie betreffs der Wetterbeständigkeit eine sehr sorgfältige Sichtung erforderten, angewendet werden konnten, — die hauptsächlichsten Materialien zu den Hochbauten: Holz, Ziegel und Cement (zu Beton) bildeten. Die Hochbauten sind nun, trotzdem sehr wenig Werkstein, und nur in geringem Maasse Formsteel verwendet wurden, als Muster hinzustellen und zeigen wie viel mit dem einfachen Materiale in der Hand eines geschickten Architekten geleistet werden kann. Jedes Stationsgebäude, ja jedes einzelne Bahnwärterhaus ist in besonderer Art durchgebildet, der Gegend, in welche dasselbe versetzt ist, so innig angepasst, dass es in der durchgängig malerischen Landschaft wie ein unzertrennliches Glied erscheint. Vorzüglich gilt dies von den Hochbauten der Aligbahn, an welchen unter von Schlierholz Leitung der damalige Hochbauinspector Dollinger, jetzige Professor in Stuttgart, einen hochausgebildeten Geschmack in der Farbenzusammenstellung bekundete.

Die mit Maassen versehenen schön ausgeführten autograph. Blätter enthalten Aufnahmsgebäude in 5 Classen, Bahnwärterhäuser, Nebengebäude, Güterschuppen, Locomotivschuppen und Torfschuppen, darunter auf der Donaubahn die Aufnahmsgebäude Söflingen, Rechtenstein, Munderkingen, Herrlingen, Zwiefaltendorf, Ostrach, Riedlingen, Ehingen, Blaubeuren, Mengen, Sigmaringen, ferner auf der Allgäubahn die Bahnhofsgebäude Kisslegg, Altshausen, Herbertingen, Wolfegg, Aulendorf und schliesslich auf der Hohenzollernbahn das Aufnahmsgebäude Zollern. Diese Bahnhofsgebäude zeichnen sich besonders durch practische Grundrissanordnungen aus.

Im Text ist kurz angegeben, aus welchen Materialien die einzelnen Theile der Gebäude bestehen und wie hoch sich die Baukosten beliefen.

Die Anschaffung dieses Werkes kann jedem Architekten besonders empfohlen werden.

G. Osthoff.

Technische Kalender pro 1877.

1. **Bau- und Gewerbs-Kalender** für 1877, bearbeitet von E. Bardenwerper, Ingenieur. Lahr, Verlag von Moritz Schauenburg.

Dieser jetzt im 10. Jahrgang erscheinende Kalender hat sich für seinen im Titel ausgesprochenen Zweck durch eine 9jährige Vergangenheit bewährt und wird, ohne Zweifel, auch in diesem Jahre wieder Beifall in seinen Kreisen finden. Als wesentliche zeitgemässe Verbesserung dieses neuen Jahrganges erwähnen wir die stattgefundene Umrechnung* des in früheren Ausgaben gebrauchten badischen Maasses in Metermaass.

2. **Schweizerischer Eisenbahn-Kalender** für Bahnbeamte, Juristen, Fabrikanten und sonstige Gewerbtreibende, nach officiellen Angaben zusammengestellt und herausgegeben von H. Frei, Directionssecretär der Schweiz. Nordostbahn und E. Tissot, Departementsgehülfe der Schweiz. Nordostbahn. Zweiter Jahrgang 1877, nebst einer Eisenbahnkarte der Schweiz. Zürich, im Selbstverlag der Herausgeber, Bleicherweg 145.

Der Text dieses Kalenders enthält die gesammte schweizerische Gesetzgebung über den Bau und Betrieb der dortigen Eisenbahnen, ferner die Fahrpläne, Tarife, Kosten, Verwaltungen, Rentabilität etc. aller schweizerischen Bahnen. Dieser Kalender hat deshalb wohl nur ein näheres Interresse für einen Schweizer oder für diejenigen, welche sich speciell für die dortigen Verhältnisse interessiren.

3. Kalender für Vermessungskunde (Geometer-Kalender) mit astronomischen Ephemeriden für das Jahr 1877, 4. Jahrgang. Herausgegeben von Dr. W. Jordan, Professor der Vermessungskunde am Polytechnikum zu Karlsruhe, z. Z. Hauptredacteur der Zeitschrift für Vermessungskunde. Stuttgart, Verlag von Konrad Wittwer.

Der Werth dieses als 4. Jahrgang jetzt erscheinenden Kalenders ist durch folgende Veränderungen noch erhöht worden.

Ausser verschiedenen Veränderungen und Zusätzen z. B. ausführlichere Behandlung des Eichwesens, sind dem Text des Kalenders folgende Zahlentafeln neu hinzugefügt: Reduction schiefer Längen, Kreisbogenabsteckung mit Sehnenwinkeln, neue Barometertafel nud eine vollständige Productentafel für zweiziffrige Factoren.

Alle astronomischen Angaben, mit Ausnahme der Auf- und Untergänge der Sonne für Karlsruhe, sind dem Berliner astronomischen Jahrbuche entnommen.

In dem Verwerte des Kalenders wird von der Verlagsbuchhandlung ein Exemplar des nächsten Jahrgangs versprochen für die erste Anzeige eines Fehlers auf folgenden Seiten: 120—121, 144—145, 163—168, 185—193, 196—200 und 220—264. Dr. R.

Soll das Reich die deutschen Eisenbahnen erwerben? Von Freiherrn v. Varnbüler, Mitglied des deutschen Reichstages. Stuttgart 1876. Druck und Verlag von Edmard Hallberger. 8. 100 S.

Diese Schrift hat für alle volkswirthschaftlichen und auch politischen Kreise ein nm so grösseres Interesse, da der Verfasser langjähriger Verkehrsminister von Württemberg war und als Autorität auf diesem Gebiete gilt.

Die Schrift behandelt die Zukunftsfrage der deutschen Eisenbahnen vorzugsweise vom wirthschaftlichen nnd administrativen Standpunkte aus, doch sind auch die politischen Gesichtspunkte derselben berührt.

Da die Tarifrage als Hanptbebel gedient hat, nm die Frage über Erwerbung der deutschen Eisenbahnen durch das Reich in Bewegung zu setzen, so ist dieselbe als Einleitung der Schrift erörtert und wird in diesen Besprechungen zunächst das auf den Elsass-Lotbringer Bahnen eingeführte Gütertarifsystem, das sogenannte «natürliche System» (officiell «Wagenraum- und Gewichtssystem benannt) kritisirt nnd mit dem ihm gegenüberstebenden Classificationssysteme verglichen; diese Vergleiebung ergiebt, dass es nnthonlich sein wird, das natürliche System für ganz Deutschland einzuführen und weist ansserdem nach, dass eine einheitliche Regelung des Tarifwesens, auf Grnnd der Classification, dringend geboten ist und angestrebt werden muss.

Nach Erörterung der Frage, auf welche Weise bei Erwerbung der Eisenbahnen durch das Reich vorgegangen werden soll (freie Vereinbarung oder Expropriation) wird dann die Summe (nach dem Stande von 1874 etwa 10 Milliarden und jetzt etwa 11,5 Milliarden) berechnet, welche voraussichtlich das Reich für den Zweck aufzuwenden haben würde; auch werden die Betriebs-Ergebnisse aller dentschen Bahnen mit einander verglichen, wonach im Jahre 1874

die Gesammt-Einnahme die Summe von 792,351,771 M. und
« « Ausgabe « « « 462,706,930 M.
= 58,39 % beträgt.

Der Verfasser schliesst daraus auf die jährliche Belastung des Reichshaushalts und auf die Störung seiner Stetigkeit; er weist hierbei nach, dass eine irgend erhebliche Ersparniss in der Verwaltung nicht zu erreichen sein werde (die Verwaltungskosten der sämmtlichen deutschen Eisenbahnen betragen nur 5,2 % der Gesammt-Ausgaben) nnd dass die Verwaltung des Reichs mit einem jährlichen Defieit abschliessen würde, dass ferner die Reichscentralgewalt als diejenige eines Bundesstaates nicht geeignet sei, die riesenhafte Aufgabe der Verwaltung eines über das ganze Reich sich erstreckenden Eisenbahnnetzes befriedigend zu lösen, dass aber eine theilweise Erwerbung unlösliche Schwierigkeiten und Ungleichheiten im Gefolge haben müsste, und desshalb, wenn überhaupt das Reich die Eisenbahnen erwerben sollte, dies im Ganzen zu geschehen sei.

Der Verfasser weist ferner nach, dass die Eisenbahnfrage mit ihrem mächtigen materiellen Gewichte nnd den sich daran knüpfenden sich widerstrebenden Interessen störend nnd zerklüftend im Bundestage und Reichstage wirken, dass die an die Erwerbung der Eisenbahnen sich knüpfenden kolossalen Geld-Operationen zu neuer Unruhe auf dem Gebiete der Speculation führen müssen, und dass aus allen diesen Gründen nur die empfindlichste Schädigung des Ansehens des Reichs die Folge der beabsichtigten Maassregel sein könnte.

Ausserdem weist der Verfasser nach, dass die berechtigten Klagen über die Missstände im dentschen Eisenbahnwesen vom Reiche vermöge seiner verfassungsmässigen Befugnisse abgestellt werden können, nnter allen Umständen aber die Abhülfe sich nicht verschieben lässt, bis die Bahnen vom Reiche erworben sein werden.

Am Schlusse deutet der Verfasser daranf hin, dass eine Erwerbung der norddentschen Bahnen durch Preussen und die Annahme des Staatsbahnsystems durch dasselbe, ähnlich demjenigen in Süddentschland, wohl geeignet wäre, die beste Abhülfe zu gewähren. Dr. R.

Berichtigungen.

In der Abhandlung „über Spurkranzrillen" von Kopka im Organ 1877 1. Heft müssen die beiden letzten Sätze auf S. 20 folgendermaassen lauten:

1. Neue Räder, die mit 1363mm Innerem Radabstande auf die Achse gekeilt sind, müssen 31mm Spurkranzstärke haben.

Solchen die mit 1357mm innerem Radabstande aufgekeilt sind, ist 34mm Spurkranzstärke zu geben.

In dem Artikel „Die Bergbahnen der neuesten Zeit etc." (Organ, Band XIII, 1876 Heft 6) sind die auf pag. 228 gemachten Angaben über die Locomotiven der Uetlibergbahn und deren Leistungen nicht richtig angegeben.

Zur Berichtigung folgen deshalb hier die vom Oberingenieur jener Bahn, Herrn Tobler, in seiner Broehüre über die Uetlibergbahn gemachten, betreffenden Mittheilungen.

Das Gewicht einer dortigen Locomotive, leer, ist	. . . . .	19 Tonnen.
« « « « « mit Vorräthen	. . . . .	24—25 «
Das Gewicht der Personenwagen ohne Zuschlag	. . . . .	5500 Kilogr.
« « « « mit	. . . . .	5750 «
« « eines offenen Güterwagens, leer	. . . . .	3750 «

Bei Materialtransporten, auf den Steigungen bis 60‰, beförderten die Maschinen ohne Anstand drei beladene Wagen mit einem Totalgewicht von 33—34 Tonnen, d. i. das 1¼fache ihres Eigengewichtes; auf den Steigungen von mehr als 60‰ aber nur noch zwei beladene Wagen.

Bei den Probefahrten mit Personenwagen ergab sich, dass die Locomotiven im Stande sind, drei belastete Personenwagen mit einem Gesammtgewicht von 25 Tonnen in Zeit von 25 Minuten auf die Höhe des Berges zu befördern. Das Gewicht der Locomotive vermindert sich bis dahin um dasjenige des verbrauchten Wassers und der Kohlen und beträgt auf dem letzten Kilometer vor der Station Uetliberg nur noch etwa 23,5 Tonnen. Der Zugwiderstand auf dieser in Bezug auf Steigung und Curven ungünstigsten Strecke kann mit Rücksicht auf den kurzen Radstand der Fahrzeuge und die geringe Geschwindigkeit höchstens 80 Kilogr. betragen. Die Adhäsion wurde demnach bis auf

$$\frac{48{,}5 \times 80}{23{,}500} = 0{,}165 \text{ in Anspruch genommen.}$$

C. W. KREIDEL'S VERLAG in WIESBADEN.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen:

TECHNOLOGISCHES

WÖRTERBUCH

in

deutscher, französischer und englischer Sprache.

Gewerbe, Civil- und Militär-Baukunst, Artillerie, Maschinenbau, Eisenbahnwesen, Strassen- und Wasserbau, Schiffbau und Schifffahrt, Berg- und Hüttenwesen, Mathematik, Physik, Chemie, Mineralogie u. a. m. umfassend.

Bearbeitet von

E. Althans, L. Bach, F. C. Glaser, J. Hartmann, E. Heusinger von Waldegg, E. Hoyer, G. Leonhard, F. E. Matthiessen, O. Mothes, G. A. von Oppermann, C. Rumpf, F. Sandberger, B. Schönefelder, G. Ph. Thaulow, W. Unverzagt, H. Wedding

und herausgegeben von

C. Rumpf, O Mothes, W. Unverzagt, C. von Albert.

Mit einem Vorwort von

Karl Karmarsch.

Erster Band:
Deutsch-Englisch-Französisch.
Preis 10 Mark.

Dritte verbesserte und bedeutend vermehrte Auflage.

Zweiter Band:
Englisch-Deutsch-Französisch.
Preis 10 Mark.

Dritter Band:
Französisch-Deutsch-Englisch.
Preis 10 Mark.

Zweite vollständig umgearbeitete Auflage.

Eine ernste Prüfung anderer unter dem gleichen Titel erschienener Wörterbücher wird ergeben, dass dieselben ohne technisches Verständniss zusammengeschrieben sind, dadurch aber der **Zuverlässigkeit** entbehren, ohne welche ein solches Werk **geradezu werthlos wird.** Unser Wörterbuch hat den grossen Vorzug vor allen ähnlichen Werken, dass jeder Artikel aus der Bearbeitung von Fachtechnikern die nur ihr specielles Gebiet bearbeitet haben, hervorgegangen ist, worüber die Vorrede des Wörterbuchs genauen Bericht giebt.

Die Schule des Locomotivführers.

Handbuch

für Eisenbahnbeamte und Studirende technischer Anstalten.

Gemeinfasslich bearbeitet von

J. Bronisch und **R. Koch.**

Mit einem Vorwort von

Edmund Heusinger von Waldegg.

I. Abtheilung: **Der Locomotivkessel und seine Armatur.** Mit 150 Holzschnitten und 2 lithographirten Tafeln. Preis 2 Mark. 3. Aufl.

II. Abtheilung: **Die Maschine und der Wagen.** Mit 364 Holzschnitten, einer lithographirten Tafel und einer Tabelle. Preis 3 Mark 60 Pf. 2. Aufl.

III. Abtheilung: **Der Fahrdienst.** Mit 128 Holzschnitten und einer Eisenbahn-Karte in Farbendruck. Preis 3 Mark 60 Pf. 2. Aufl.

Das Locomotivführer-Examen. Ein Ergebnuch aus der Verfasser-„Schule des Locomotivführers". Mit einem Vorwort über die Ausbildung des Maschinenpersonals. Preis 80 Pf.

Technische Vereinbarungen

des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen über den Bau und die Betriebs-Einrichtungen der Eisenbahnen.

Redigirt von der technischen Commission des Vereins

nach den Beschlüssen der in Constanz am 26. bis 28. Juni 1876 abgehaltenen V. Techniker-Versammlung des Vereins.

Herausgegeben

von der geschäftsführenden Direction des Vereins.

Mit 3 Tafeln. Gross 8°. geheftet.

Preis: M. 1,50.

Deutscher Ingenieur-Kalender 1877.

Kalender für Strassen- und Wasserbau-Ingenieure.

Herausgegeben von

A. Rheinhard.

IV. Jahrgang. Elegant gebunden. Preis: M. 3,60.

Fünfter Supplementband

zum

Organ für Eisenbahnwesen.

Fortschritte der Technik

des deutschen Eisenbahnwesens

in den letzten Jahren.

III. Abtheilung.

Nach den Ergebnissen der am 14. und 15. September 1874 in Düsseldorf abgehaltenen Techniker-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

Redigirt von der technischen Commission des Vereins.

Quart. Geheftet. Mit 4 Tafeln. Preis M. 8. —

Der

EISERNE OBERBAU

— System Hilf —

für

Eisenbahn-Geleise.

Technisch und finanziell eingehend erörtert von

M. Hilf,

Geh. Regierungsrath.

Mit 6 lithographirten Tafeln, Zeichnungen im Texte und 2 Tabellen. Preis 4 Mark.

Inhalt: I. Einleitung. — II. Princip und Construction des eisernen Langschwellen-Oberbaus. — III. Das Montiren des Oberbaus. — IV. Das Verlegen des Oberbaus. — V. Ueber die Unterhaltung und Erneuerung, sowie die beobachtete Stabilität des Systems. — VI. Ueber die Weichen-Construction zum eisernen Oberbau. — VII. Vergleichende Berechnung der Kosten des eisernen Langschwellen-Oberbaus gegenüber dem Holzschwellen-System.

In Folge vielseitig ihm gewordener Aufforderungen hat der Verfasser sich entschlossen, über sein von dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen **preisgekröntes System des eisernen Oberbaus, welches bereits bei vielen Bahnen zur Ausführung gelangt ist, und dessen allgemeine Anwendung bei Neubauten zu erwarten steht,** eine durch zahlreiche Abbildungen erläuterte Beschreibung zu verarbeiten, in welcher er in einer für die praktische Ausführung völlig genügenden Weise über Construction, Montirung, Verlegen, Unterhaltung und die Kostenberechnung des Oberbaus, sowie über die für die speciellen Zwecke dieses Oberbaus construirten **mechanischen Hilfsmittel** sich ausspricht.

Grundzüge

für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen

nach Massgabe der „Technischen Vereinbarungen etc." vom Jahre 1876,

umgearbeitet durch die technische Commission des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Mit 2 Tafeln. Gross 8°. geheftet. Preis: M. 1.

Fabrikation, Prüfung und Uebernahme

von

Eisenbahn-Material.

Ein Hand- und Hilfsbuch

für Eisenbahn-Ingenieure, Maschinen- und Hüttentechniker.

Von

Alphons Petzholdt.

Mit Vorwort von

Edmund Heusinger von Waldegg.

Lex.-Octav. Preis 12 Mark.

Kalender für Eisenbahn-Techniker 1877.

Herausgegeben von

Ed. Heusinger von Waldegg.

Nebst einem Beilageheft, einer Eisenbahnkarte und 51 Holzschnitten. In Leder gebunden. mit Brieftasche. Preis: M. 3,60.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIV. Band. **4. Heft. 1877.**

Technische Fragen zur Bearbeitung durch den Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen in den Jahren 1877/78, aufgestellt von der technischen Commission des Vereins in Prag, den 8.—10. März 1877, und Ernennung der Referenten in Bozen, den 19. April 1877.

Gruppe I.

Bau der freien Strecke.

A. Schienen.

1. Liegen neuere Erfahrungen vor über die Schädlichkeit der Einklinkungen bei Stahlschienen und über das zweckmässigste Mittel zum Ersatz derselben, um das Wandern der Schienen zu verhüten? Referent: Berlin-Anhalt. Eisenb.

2. Welche Erfahrungen liegen über Warmbiegen der Curvenschienen von Bessemerstahl vor, und haben sich Maschinen, event. welche, zum Richten der krummen Schienen auf der Strecke bewährt? Refer.: Thüringische Eisenb.

3. Liegen auf den Bahnen des Vereins schon Erfahrungen über die Abnutzung des Kopfes der Schienen aus Stahl vor, event. wie viel passirte Züge oder Achsen resp. welche Bruttolasten sind für die Abnutzung von 1^{mm} Höhe nach den bisherigen Erfahrungen anzunehmen? Refer.: Rheinische Eisenb.

4. Liegen bei Bahnverwaltungen des Vereins noch Gründe vor, welche gegen die allgemeine Anwendung der Stahlschienen sprechen, insbesondere welche Erfahrungen liegen vor über die zweckmässigste Wiederverwendung beziehungsweise Verhüttung alter, zu Betriebszwecken nicht mehr brauchbarer Stahlschienen? Refer.: Cöln-Mindener Eisenb.

5. Lassen die bisherigen Erfahrungen mit Schienen aus Bessemerstahl es motivirt und rathsam erscheinen, für das Profil derselben andere Annahmen zu machen wie für das Profil der eisernen Schienen?

Welche Dimensionen werden für die Bessemer-Stahlschienen der Hauptbahnen im Flachlande

a) bei Querschwellen-Oberbau,

b) bei eisernem Langschwellen-Oberbau

empfohlen:

1. für die Höhe der Schienen.
2. für die Höhe des Kopfes von der Mitte der Anlageflächen nach Oben gemessen.
3. für die Breite des Fusses.
4. für die Dicke des Steges.
5. für die Neigung der Laschen-Anlage-Flächen? Referent: Cöln-Mindener Eisenb.

6. Welche Erfahrungen liegen vor über den Einfluss der chemischen Zusammensetzung des Bessemerstahls auf das Eintreten von Brüchen bei Schienen aus solchem Material? Refer.: Kaiser Ferdinands-Nordb.

7. Welche Maximallänge kann für Eisen- und Stahl-Schienen mit Rücksicht auf den gegenwärtigen Stand der Eisentechnik, sowie in Beziehung auf Herstellung und Unterhaltung des Querschwellen-Oberbaues empfohlen werden? Referent: Oesterr. Staatsbahn-Gesellsch.

B. Schwellen.

8. Welche Methoden der Imprägnirung der Schwellen werden von den einzelnen Bahnen gegenwärtig angewendet, und welche Erfahrungen sind dabei gemacht, namentlich auch über die Auswechselung der Schwellen

a) in Folge mechanischer Abnutzung,

b) wegen Fäulniss?

(Unter Mittheilung der ferneren Auswechselung der nicht imprägnirten und imprägnirten Schwellen der verschiedenen Holzarten als Fortsetzung der bis zur Techniker-Versammlung in München (1868) reichenden Tabellen über die Auswechselung der Schwellen nach Procenten des ursprünglichen Bestandes.) Refer.: Cöln-Mindener Eisenb.

9. Welchen Einfluss auf die Dauer der Schwellen hat nach den bisherigen Erfahrungen:

a) die Beschaffenheit der Unterbettung,

b) das mehr oder mindere Bedecken der Schwellen mit Kies,

c) das mehr oder mindere Austrocknen der imprägnirten Schwellen vor dem Einlegen in die Bahn,

d) die Fällzeit des Holzes,

e) das mehr oder mindere Austrocknen des Holzes vor dem Imprägniren? Refer.: Cöln-Mindener Eisenb.

10. Empfiehlt sich bei der Anwendung von Hakennägeln das Vorbohren der Schwellen, insbesondere bei weichen imprägnirten Schwellen? Refer.: Cöln-Mindener Eisenb.

C. Befestigungs- und Verbindungsmittel.

11. Welche Mittel haben sich am besten bewährt, um das Drehen der Laschenbolzen beim Aufschrauben der Muttern, sowie das Lockerwerden der letzteren zu verhindern? Refer.: Berlin-Anhalt. Eisenb.

12. Empfiehlt es sich bei Anwendung des schwebenden Schienenstosses, die Form und Construction der Laschen dahin zu ändern, dass durch dieselben eine directe Unterstützung des Schienenfusses oder des Schienenkopfes zu beiden Seiten des schwebenden Stosses erreicht wird? Sind dahin gehende Versuche bei einzelnen Verwaltungen bereits angestellt und welche Resultate sind event. erzielt worden? Refer.: Berg.-Märkische Eisenbahn.

13. Liegen Erfahrungen darüber vor, ob die Verwendung von Stahl oder von sehnigem Eisen für die Laschen vorzuziehen ist? Refer.: Berlin-Anhalt. Eisenb.

14. Welche Anwendung ist auf den Vereinsbahnen von Schienenschrauben (tirefonds) zur Befestigung der Schienen gemacht und welche Erfahrungen sind dabei im Vergleiche zu der Befestigung der Schienen mit Hakennägeln oder Schraubenbolzen, sowie in Bezug auf die Dauer der Schwellen gewonnen? Refer.: Cöln-Mindener Eisenb.

15. Hat sich bei der Verwendung von Schienennägeln aus Stahl und bei gleichzeitiger Verwendung von Stahlschienen, ein Abschleifen der inneren Nagelflächen gezeigt und event., in welchem Verhältnisse steht die Abnutzung der Stahlnägel zu jener der Eisennägel? Refer.: Kaiser Ferdin.-Nordbahn.

D. Eiserner Oberbau.

16. Auf welchen Bahnen des Vereins ist bis jetzt ein eiserner Oberbau versuchsweise oder auf längere Strecken zur Anwendung gebracht und welche Erfahrungen sind bei den angewendeten (in Zeichnung mitzutheilenden) Constructionen gewonnen, insbesondere hinsichtlich

a) der Vertheilung der Stösse der Langschwellen und Schienen,
b) der Länge und Höhe der Schienen,
c) der Zahl der nothwendigen Querverbindungen in geraden Linien und Curven,
d) der Anwendung von Querschwellen unter den Längsschwellen,
e) der Bettung und der Unterhaltung des eisernen Oberbaues, namentlich auf den Bahnstrecken, wo nur feines Stopfmaterial zur Verfügung steht,
f) des Wanderns der Langschwellen,
g) des Einflusses der Atmosphäre und der Nässe auf die in der Bettung liegenden Theile? Referent: Redaction des techn. Vereins-Organs.

17. Welches sind bei Annahme des eisernen Langschwellensystems die zweckmässigsten Construction en des Oberbaues auf eisernen Brücken? Refer.: Elsass-Lothring. Reichs-Eisenb.

18. Auf welche Breite kann das Planum bei Anwendung eines eisernen Langschwellen-Oberbaues eingeschränkt werden? Refer.: Redaction des techn. Vereins-Organs.

E. Unterbettung und Entwässerung.

19. Sind Mittel gegen das Ueberwuchern von Schlinggewächsen in Drainageröhren versucht worden, um deren durch diese Vegetation oft herbeigeführte Verstopfung zu verhindern, event. welche Mittel haben sich am besten bewährt? Refer.: Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

20. Welche Erfahrungen liegen über die bisher angewendeten Mittel gegen das Kanten der Schienen und zur Erhaltung der Spurweite vor, um das zu häufige Umnageln der Schwellen zu vermeiden? Welche Erfahrungen sind insbesondere mit den angewandten Spurbolzen event. mit der vermehrten Anwendung von Unterlagsplatten bei Querschwellen-Oberban gemacht worden? Refer.: Sächsische Staatsbahn.

F. Unterhaltung des Oberbaues.

21. Welche Anwendung ist auf den Vereinsbahnen von der Unterhaltung der Schienen-Gestänge in Einzel- oder Gesammt-Accord gemacht, und welche Erfahrungen sind dabei gewonnen? Refer.: Württemberg. Staatsbahn.

22. Welche Erfahrungen über die Wirkungen des s. g. schwebenden Stosses auf die Abnutzung des Oberbaues sowohl, als auch der Betriebsmittel, und auf die Betriebssicherheit, sind bisher gemacht worden, und sind dieselben schon reichhaltig genug, um ein entscheidendes Urtheil über die Vortheile resp. Nachtheile zuzulassen, welche durch Anwendung des schwebenden Stosses erzielt werden?

Welches sind im Wesentlichen diese Vortheile resp. Nachtheile, und wie ist der schwebende Stoss bezüglich Entfernung der dem Stoss zunächst gelegenen Schwellen von einander, sowie jeder einzelnen Schwelle vom Stoss selbst einzurichten, um die Vortheile möglichst zu vermehren?

Desgleichen, welche Erfahrungen sind bei Anwendung des s. g. Wechselstosses in Curven (die Stösse der beiden Gleisstränge liegen sich nicht gegenüber, sondern im Verhand) und bei welcher Anordnung desselben sind die besten Resultate erzielt worden? Refer.: Oesterr. Staatsbahn-Gesellsch.

23. Welchen Einfluss haben nach den bisherigen Erfahrungen Apparate gegen das Schlingern der Locomotiven auf die Herabminderung der Bahnerhaltungskosten, insbesondere auch auf das Abschleifen der Nagelköpfe und auf eine grössere Sicherheit bei der Befahrung der Gleise? Referent: Kaiserin Elisabethbahn.

24. Sind Versuche mit einseitigen sogenannten excentrischen schwebenden Stössen gemacht worden, und welche Erfahrungsresultate haben sich ergeben? Refer.: Oesterreichische Staatsbahn-Gesellsch.

25. Welches sind die Erfahrungen bezüglich des Wanderns der Schienen in Curven je nach dem Radius der letzteren? Welche Schiene wandert hauptsächlich, die äussere oder die innere? Refer.: Oesterr. Südbahn.

G. Brücken.

26. Welche Brückenconstruction in Eisen hat sich bei Herstellung von Ueberführungen von Eisenbahnen über Strassen in Städten besonders bewährt, und zwar in Beziehung

a) auf möglichst geringe Constructionshöhe,
b) auf Wasserdichtigkeit der Fahrbahn, und
c) auf Vermeidung starken Geräusches beim Befahren der Ueberführung? Refer.: Kaiserin Elisabethbahn.

27. Welche Mittel sind in den letzten Jahren sowohl beim Anstrich neuer eiserner Brücken, als auch bei der Unterhaltung älteren Oelfarbenanstrichs eiserner Brücken zur Anwendung gekommen, und welche Vor- und Nachtheile haben dieselben gegenüber dem gewöhnlichen Oelfarbenanstrich gezeigt?

In welchen Zeitabschnitten ist überhaupt der Oelanstrich der eisernen Brücken regelmässig zu erneuern und welches Verfahren wird zur Beseitigung des Rostes resp. der Aufbringung eines ein- oder mehrmaligen Anstriches mit Rücksicht auf ein Minimum der Unterhaltungskosten empfohlen? Refer.: Hannoversche Staatsbahn.

28. Welche Dilatations-Vorrichtungen haben sich bei grösseren eisernen Brücken von 60 bis 80 Meter Spannweite mit Rücksicht auf eine leichte Functionirung, ruhige und sichere Befahrung, und billige Erhaltung am besten bewährt? Refer.: Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

29. Welche Erfahrungen liegen bezüglich der Verwendung von Stahl bei Eisenbahnbrücken vor? Refer.: Holländische Eisenb.

30. Wie haben sich die statt der Nieten bei eisernen Brücken verwendeten konischen Schraubenbolzen bewährt? Refer.: Bayerische Staatsbahn.

31. Welche Construction hat sich für die Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges bei eisernen Brücken, die im Bogen liegen, und insbesondere bis zu welcher Lichtweite hat sich die geneigte Auflagerung der Eisen-Construction bewährt? Refer.: Oesterr. Nord-Westbahn.

32. Welche Construction der Anfsetz-Vorrichtungen für bewegliche Brücken, insbesondere für Drehbrücken (d. h. diejenige Construction, welche erforderlich ist, um die Brücke festzustellen resp. gegen die Einwirkungen der überrollenden Fahrzeuge zu schützen) hat auf die Dauer die besten Resultate geliefert? Refer.: Holländische Eisenb.

33. Sind bereits Versuche mit hydraulischen Vorrichtungen etc. zur Bewegung von beweglichen Brücken, insbesondere von Drehbrücken, gemacht, wodurch die Handarbeit ersetzt, und ein schnelleres Aus- und Eindrehen resp. auch Aufsetzen oder Feststellen solcher Brücken erzielt wird, als es durch Handarbeit erreicht zu werden pflegt, oder sind derartig construirte Bewegungs-Vorrichtungen bereits projectirt resp. in der Ausführung begriffen, und welche? Refer.: Holländische Eisenb.

34. Welche Verbindung für ein Brückendeckungs- resp. Abstandssignal mit dem zugehörigen Zugiebel etc. ist empfehlenswerth, wenn dieses Signal von dem Standpunkt des betreffenden Wärters durch die bewegliche Brücke, insbesondere Drehbrücke, getreunt ist, und der Bewegungs-Mechanismus für dieses Signal durch die geschlossene Brücke hindurch geführt werden muss, resp. bei ausgedrehter Brücke unterbrochen wird, und welches ist die sicherste Verbindung von Deckungs- resp. Abstands-Signalen für bewegliche, insbesondere Drehbrücken mit der Anfsetz- oder Feststellungs-Vorrichtung? Refer.: Holländische Eisenb.

Gruppe II.

Bahnhofs-Anlagen.

A. Gleise und Weichen.

1. Welche Erfahrungen liegen über Central-Weichen-Stellung vor, und zwar
a) über mechanische Verbindung der Weichen mit den optischen Einfahrtssignalen,
b) über electromagnetische Verbindung und Centralisation der Weichen- und Einfahrtssignale? Refer.: Sächsische Staatsbahn.

2. Welche Erfahrungen liegen vor in Betreff der Entfernungen der Zwangschienen von den Fahrschienen bei Kreuzungen und Weichen? Refer.: Oesterr. Südbahn.

3. Welche Gründe sprechen dagegen oder dafür, die normale Neigung der Schienen auch in den Weichengleisen, den Excentern und Kreuzungen durchzuführen? Refer.: Oesterr. Südbahn.

4. Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung von Druckschienen bei Weichen, die gegen die Spitze befahren werden, vor, namentlich in Beziehung auf Erhöhung der Sicherheit des Betriebes und der Haltbarkeit dieser Construction? Refer.: Hannoversche Staatsbahn.

5. Haben sich Vorrichtungen bewährt, die beim Auffahren geschlossener Weichen von der Wurzel aus ein vollständiges Oeffnen der Weichen herbeiführen und das Zurückfallen in die frühere Lage oder in eine Mittelstellung unmöglich machen? Refer.: Hannoversche Staatsbahn.

6. Von welcher Bahn sind Verriegelungs-(Verschluss-) Vorrichtungen an den gegen die Spitze befahrenen Weichen ausgeführt, und wie haben sich dieselben bewährt? (Mittheilung von Zeichnungen.) Refer.: Bergisch-Märkische Eisenb.

7. Welche Erfahrungen liegen über die Haltbarkeit der in einem Stück gegossenen Herzstücke aus Gusstahl im Vergleich zu solchen aus Hartguss und zu den aus Schienen zusammengesetzten Herzstücken vor? Refer.: Cöln-Mindener Bahn.

8. Liegen neuere Constructionen für Weichen, insbesondere für Gleisabzweigungen in freier Strecke vor, und ist die Wharton'sche Sicherheitsweiche für Eisenbahngleise ohne Unterbrechung des Hauptgleises (The Wharton Patent Safety Railroad Switsch) im Bahngebiete des Vereins in Anwendung? Wo, unter welchen Verhältnissen, und mit welchem Erfolge? Refer.: Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

9. Sind die in Amerika eingeführten Herzconstructionen mit ununterbrochenem Hauptgleise und bei der Fahrt in die Ausweiche durch die Fahrzeuge selbst verschiebbarer Kniesehiene, im Gebiete des Vereins angewendet? Wo, unter welchen Verhältnissen, und mit welchem Erfolge? Refer.: Thüringische Eisenb.

10. Welche ferneren Erfahrungen sind bei der Anwendung der englischen Weichen, insbesondere auch bei solchen mit stellen geneigten Kreuzungen (1 : 7) gemacht? Refer.: Oesterr. Nord-Westbahn.

11. Welche Erfahrungen sind mit der Anlage von geneigten Ablaufgleisen zum Zwecke des Rangirens gemacht worden? Welches ist die vortheilhafteste Neigung und Ge-

sammtanordnung solcher Gleise? allein steigend, mit hinterliegender Horizontale, oder mit hinterliegendem Gegengefälle? Refer.: Sächsische Staatsbahn.

12. Sind nach neueren Erfahrungen die gegen das Anflaufen der Spurkränze in den Herzstücken bisher geltend gemachten Gründe noch jetzt als maassgebend anzusehen? Refer.: Oesterr. Südbahn.

13. Welche Erfahrungen liegen vor über die Anwendung gerader oder gekrümmter Weichenzungen und deren Länge? Refer.: Oesterr. Nord-Westbahn.

14. Ist die allgemeine Einführung ganz eiserner Weichen zu empfehlen, und ist für die Unterstützung der Zungen und Anschlagsschienen die Anwendung eiserner Langschwellen, die nur an den Enden durch Querschwellen verbunden sind, genügend? Refer.: Thüringische Eisenb.

15. Ist es zweckmässiger, englische Weichen durch besondere Stellvorrichtungen für jede einzelne Weiche zu bewegen, oder empfiehlt sich die gemeinschaftliche Stellung von einem oder zwei Weichenböcken aus? Refer.: Oesterr. Nord-Westbahn.

16. Ist es zweckmässiger, die unentbehrlichen Haupteinfahrtsweichen der Stationen auf doppelgleisigen Bahnen so anzuordnen, dass dieselben mit der Spitze befahren werden, oder empfiehlt es sich, diese Hauptweichen gegen die Spitze zu befahren und dagegen die richtige Stellung der Weichen event. durch Verschlüsse resp. Verbindung mit den Einfahrtssignalen zu sichern? Refer.: Oesterr. Südbahn.

17. Welche Construction hat sich bei zweitheiligen Weichen für die Befestigung der Zungenwurzel am Drehpunkte als die beste bewährt? Refer.: Oesterr. Nord-Westbahn.

B. Drehscheiben.

18. Welche Erfahrungen sind mit eisernen Teller- (Schalen-) Drehscheiben gemacht worden? Refer.: Bergisch-Märkische Eisenb.

19. Welche Construction ist für die mechanische Bewegung der Locomotivdrehscheiben zu empfehlen? Refer.: Elsass-Lothring. Reichs-Eisenb.

20. Sind in neuerer Zeit Drehscheiben-Systeme vor grösseren Güterschuppen oder auf Producten-Plätzen zur Ausführung gekommen, und mit welchem Erfolge?

(Statistische Nachrichten über die Kosten des Rangirens mittelst Drehscheiben sind von besonderem Werthe).

Kommen weniger Unfälle vor, werden weniger Fahrzeuge beschädigt? Refer.: Rheinische Eisenb.

C. Schiebebühnen.

21. Welche Construction der Schiebebühnen ohne versenktes Gleis hat sich am besten bewährt? Refer.: Bayerische Staatsbahn.

D. Lastkrahne.

22. Welche Erfahrungen liegen vor über transportable Krahne mit selbstthätiger Aushalançirung der jeweiligen Belastung, und welchem Systeme dieser Art ist der Vorzug zu geben? Refer.: Nassanische Staatsbahn.

23. Sind an Krahnen Vorrichtungen angebracht, welche eine Ueberlastung derselben wirksam verhüten, und welche Construction hat sich am besten bewährt? Refer.: Nassanische Staatsbahn.

E. Sonstige Anlagen.

24. Welche Erfahrungen sind bei eisernen Fenergruben und bei Brückwagen mit eisernem Unterban gemacht worden? Refer.: Hessische Ludwigsbahn.

25. Welche Erfahrungen liegen vor über Vorrichtungen zum leichten Ueberladen von Kohlen und dergleichen aus Eisenbahnwagen in Seeschiffe? Refer.: Cöln-Mindener Eisenb.

26. Welches Gleis empfiehlt sich mit Rücksicht auf §. 192 der technischen Vereinbarungen für kleinere und mittlere Zwischenstationen an einspurigen Bahnen als das durchlaufende, und erscheint es zweckmässiger, auf solchen Stationen einen Inselperron zwischen das erste und zweite Gleis zu legen, oder ein zweites Trottoir jenseits des zweiten (Answcich-) Gleises anzubringen? Refer.: Cöln-Mindener Eisenb.

27. Ist für Wasserstationen die Anlage eines grossen schmiedeeisernen Bassins mit darunterliegendem Reservehassin zu empfehlen, und erfordert eine derartige Anordnung weniger Kosten, als die bisher übliche Anlage mit mehreren rechteckigen Bassins? Refer.: Elsass-Lothring. Reichs-Eisenb.

28. Welche Erfahrungen liegen bis jetzt über die Verwendung von verzinktem Wellenblech bei Bedachungen von Einsteighallen, Locomotiv- und Wagenschuppen vor? Refer.: Württemberg. Staatsbahn.

29. Hat sich eine neuere Conctruction von Heizhausthoren, namentlich mit Rücksicht auf eine möglichst leichte und billige Erhaltung, besonders empfehlenswerth erwiesen, und welche? Refer.: Kronprinz Rudolfsbahn.

30. Sind Deckenconstructionen im Inneren der Heizhänser mit Rücksicht auf die Beheizung derselben im Winter als nothwendig, oder auch nur als vortheilhaft anzusehen, und welche Construction solcher Decken ist mit Rücksicht auf eine möglichst billige Erhaltung am meisten zu empfehlen? Refer.: Ungarische Staatsbahn.

Gruppe III.

Locomotiven und Tender.

A. Allgemeine Locomotiv-Construction en.

1. Welches System von Locomotiven hat sich für Neigungen über 1 : 40 bewährt? Refer.: Bergisch-Märkische Eisenbahn.

2. Sind Locomotiven in Verwendung mit einer Vorrichtung, welche die Ueberschreitung einer festgesetzten Maximal-Geschwindigkeit unbedingt verhindert?

Nach welchem System sind dieselben gehant und wie haben sie sich bewährt? Refer.: Elsass-Lothring. Reichs-Eisenb.

3. Welche Erfahrungen liegen vor über die Erhaltungskosten der Locomotiven mit 8 gekuppelten Rädern, gegenüber jenen mit 6 gekuppelten Rädern? Refer.: Ungarische Staatsb.

4. Welche Erfahrungen liegen vor über den Betrieb und die Unterhaltung von Locomotiven mit einem höheren Dampfdruck als 10 Atmosphären? Refer.: Oesterr. Nordwestb.

5. Hat sich die Aufhängung der Locomotiven an drei Punkten, durch Verbindung der Aufhängepunkte mit Balanciers, im Allgemeinen bewährt?

Sind keine Uebelstände zu Tage getreten, und ist von solchen Verwaltungen, welche sowohl die alte Methode, wo jeder Achsschenkel unabhängig von den anderen zur Auflage dient, als auch die Aufhängung an drei Punkten, bei ihren Maschinen anwendet, eine wirkliche Abnahme der Federbrüche constatirt? Refer.: Ungarische Staatsbahn.

6. Welche Resultate sind mit den verschiedenen Einrichtungen von beweglichen Achsen bei Locomotiven zur sicheren und leichteren Befahrung enger Curven erzielt worden, und welche Construction verdient den Vorzug? Refer.: Thüringische Eisenbahn.

7. Welche Vorrichtungen zwischen Maschine und Tender sind in Anwendung, um den ruhigen Gang der Locomotiven mit kurzem Radstand in Bezug auf Seitenschwankung herbeizuführen, und welche Resultate wurden damit erzielt? Refer.: Nassauische Staatsbahn.

8. Welche Methode, die Zugkraft der Locomotiven und die Zugwiderstände zu berechnen, giebt die zuverlässigsten Resultate. Refer.: Thüringische Eisenbahn.

B. Locomotiv-Kessel.

9. Welches sind die mit Stahlkessein in neuerer Zeit gemachten Erfahrungen, und sprechen dieselben für deren weitere Einführung? Refer.: Bayerische Staatsbahn.

10. Welcher Werth für die Constatirung des betriebssicheren Zustandes eines Kessels ist der Druckprobe gegenüber einer inneren Untersuchung beizumessen? Refer.: Berlin-Anhalt. Eisenbahn.

11. Welche neueren Erfahrungen sind über das Fortlassen des Dampfdomes gemacht worden, unter welchen Verhältnissen ist dies angemessen, und welche Anordnung des Regulators etc. ist für diesen Fall zu empfehlen? Refer.: Ungar. Staatsbahn.

12. Welche Erfahrungen sind bezüglich der Haltbarkeit und Verankerung des oberen Theils der ebenen Dampfkesselrückwände gemacht worden? Refer.: Hessische Ludwigsbahn.

13. Liegen Erfahrungen vor über Structur-Veränderungen der Bleche bei Locomotivkesseln nach einer gewissen Benutzungszeit, und ist es angezeigt, Locomotivkessel nach einer bestimmten Benutzungsdauer, auch wenn sie die vorgeschriebenen Kesselproben anstandslos bestehen, aus Sicherheitsgründen ausser Dienst zu stellen? Refer.: Elsass-Lothringische Reichs-Eisenbahn.

14. Welchem Einflusse ist das löcherige und rillenförmige Aufreissen der Bodenplatten und Rohrwände der Locomotivkessel zuzuschreiben, und giebt es Schutzmittel dagegen? Refer.: Elsass-Lothring. Reichs-Eisenbahn.

15. Liegen neuere Versuchsresultate über Verwendung von Siederohren aus Stahl statt solcher aus Eisen in Locomotiv-Kesseln vor, namentlich in Bezug auf Kesselsteinansatz und Dichtung in den Rohrwänden? Refer.: Theiss-Eisenb.

16. Welche Mittel werden zur Verhinderung der Kesselsteinbildung mit Erfolg angewendet, insbesondere zur Reinigung des Speisewassers vor der Speisung, und welche Anlagekosten verursachen dieselben. Refer.: Oesterr. Südbahn.

C. Feuerbüchsen.

17. Welche Erfahrungs-Resultate liegen über die neueren Feuerbüchs-Constructionen, sowie über die verschiedenartigen Aufhängungen der Feuerkisten-Decken mittelst Stehbolzen, im Vergleich zur Decken-Verankerung mittelst Ankerbarren vor? Hat sich bei den Deckenstehbolzen Vernietung oder Verschraubung mittelst Muttern besser bewährt? Refer.: Hessische Ludwigsbahn.

18. In welchem Umfange kommen Feuerbüchsen ganz oder theilweise von Stahl oder Eisen vor, wie bewähren sich dieselben, und liegen bezüglich Verwendung bestimmter Stahl- und Eisensorten und bestimmter Constructionen und Dimensionen besondere Erfahrungen vor? Bei welchem Druck sind sie angewandt? Refer.: Hessische Ludwigsbahn.

19. Haben die Feuerbüchsen mit vergrössertem Krümmungs-Radius der Wände, Decken und Ecken sich bewährt, welche Radien sind angewendet und bei welchem Dampfdruck? Refer.: Ungarische Staatsbahn.

20. Sind Constructionen in Anwendung, durch welche die Verankerung der Feuerbüchsen mit dem äusseren Kesselmantel der Locomotive durch Stehbolzen enthehrlich wird, ohne die Betriebssicherheit und Verdampfungsfähigkeit der Kessel zu beeinträchtigen, und welcher Art sind diese Constructionen? Refer.: Oesterr. Nord-Westbahn.

21. Hat sich das blosse Anstauchen der Stehbolzen an Stelle des halbkugelförmigen Umnietens (Schellens) bewährt, und welche Erfahrungen sind in dieser Hinsicht gemacht worden? Refer.: Sächsische Staatsbahn.

22. Welche Erfahrungen sind betreffs des Abreissens von Stehbolzen gemacht worden? Genügt es nach denselben, die Stehbolzen nur so weit anzubohren, dass die Bohrung etwas tiefer geht als die Stärke des Feuerbüchsmantels beträgt, oder wird es für nothwendig gehalten, die Stehbolzen in ihrer ganzen Länge zu durchbohren, um ein Abreissen derselben sicher erkennen zu können? Refer.: Kaiserin Elisabeth-Eisenb.

23. Sind bei Locomotiven die gusseisernen Roststäbe den schmiedeeisernen vorzuziehen, und welche Form ist bei beiden Materialien für die verschiedenen Brennmaterialien die beste? Refer.: Berlin-Anhalt. Eisenbahn.

D. Räder, Achsen und Lager.

24. Welche Erfahrungen (auch mit Rücksicht auf die Bremswirkungen) liegen vor über die Verwendung verschiedener Stahlsorten zu Achsen und Radreifen, und welche Prüfungen über dieses Material sind vorzuschreiben? Refer.: Elsass-Lothring. Reichseisenbahn.

25. Welche Mittel (Detailconstructionen) sind erfahrungsgemäss für die Befestigung der Radreifen zu empfehlen, um die Trennung gesprungener Reifen von den Rädern zu verhindern? Refer.: Bergisch-Märkische Eisenb.

26. Mit welchem Erfolge sind Achslager (Zapfenlager) von Phosphorbronce zur Anwendung gekommen? Refer.: Württembergische Staatsbahn.

27. Welche Erfahrungen liegen über Verminderung der Abnutzung der Radflantsche in Curven bei Anwendung verschiedener Schmiermittel vor? Refer.: Sächsische Staatsbahn.

E. Kolben, Dampfschieber und Steuerungen.

28. Welches sind die neueren Erfahrungen über die Verwendung von Dampfschiebern und Kolbenringen aus Phosphorbronce, im Gegensatz zu solchen aus Gusseisen und gewöhnlicher Bronce? Refer.: Württemberg. Staatsbahn.

29. Erweisen sich Dampfkolben mit durchgehenden Stangen in Bezug auf die längere Dauer der Cylinder als nützlich, und ist dies event. in einem Grade der Fall, dass die Mehrkosten der Stopfbüchsenpackung aufgewogen werden? Refer.: Hannov. Staatsbahn.

30. Liegen auf Indicatorversuche sich stützende Erfahrungsresultate über die Vortheile, welche Canalschieber den gewöhnlichen Schieberu gegenüber gewähren, vor? Referent: Rheinische Eisenbahn.

31. Sind besondere Uebelstände bei der Anwendung der Steuerung ausserhalb der Räder beobachtet? Refer.: Oesterr. Südbahn.

F. Kurbel- und Kuppelstangen.

32. Welche Erfahrungen liegen über die Verwendung von Kurbeln, Kurbelstangen und Kuppelstangen aus Bessemerstahl vor? Refer.: Kronprinz Rudolfs-Bahn.

G. Stopfbüchsen.

33. Welche Erfahrungen liegen über die Verwendung von Metallliderung und mineralischer Liderung in den Stopfbüchsen der Locomotiven vor? Refer.: Theiss-Eisenb.

H. Speise-Apparate.

34. Welche neueren Erfahrungen liegen über die verschiedenen Constructionen der Dampfstrahlpumpen (saugende und nichtsaugende) vor, und welches System hat sich als das vortheilhafteste bewährt? Refer.: Sächsische Staatsb.

I. Funkenfänger.

35. Sind Funkenfänger neuerer Cönstruction für die verschiedenen Brennstoffe in Anwendung und erprobt, welche das Funkensprühen wirksam verhüten, ohne die Leistungsfähigkeit der Locomotiven erheblich zu beeinträchtigen? Referent: Bayerische Staatsbahn.

K. Rauchverbrennung.

36. Welche Apparate zur Rauchverbrennung haben sich als zweckentsprechend erwiesen, und bei welchen Brennmaterialien? Refer.: Ungarische Staatsbahn.

L. Sandstreu-Apparate.

37. Welche Sandstreu-Apparate haben sich am besten bewährt? Sind Versuche gemacht, dieselben durch einen auf die Schienen geleiteten Wasser- oder Dampfstrahl zu ersetzen, und welches sind event. die Resultate? Refer.: Hannoversche Staatsbahn.

M. Brems-Einrichtungen.

38. Welche Erfahrungen sind mit denjenigen Bremseinrichtungen gewonnen, bei welchen das Gewicht der Locomotive nutzbar gemacht wird? Refer.: Oesterr. Staatsbahn-Gesellsch.

39. Wo sind Le Chatelier'sche Dampfbremsen in regelmässiger Benutzung, und welche Erfahrungen sind damit erzielt worden? Refer.: Oesterr. Südbahn.

N. Tender.

40. Welche Erfahrungen liegen über 2achsige Tender vor, und haben sich bei der Verwendung derselben Nachtheile ergeben? Refer.: Hannoversche Staatsbahn.

O. Schneepflüge.

41. Welche Erfahrungen sind in neuerer Zeit mit der Anwendung von Schneepflügen gemacht worden, und zwar

a) mit solchen, welche an den Locomotiven befestigt werden, und

b) mit solchen, welche auf besondern Rädern laufen?

Ist die Anwendung der einen oder anderen Construction besonders zu empfehlen? Refer.: Oesterr. Südbahn.

Gruppe IV.

Wagen.

A. Achsen, Räder, Radreifen, Achsbüchsen und Lager.

1. Welche Befestigungsweise der Radreifen ist in Anwendung und durch welche das Abspringen gebrochener Radreifen am wirksamsten verhütet worden? Refer.: Rheinische Eisenb.

2. Giebt es einfache Mittel, Anbrüche an Achsen im Achsschenkel oder hinter der Radnabe zu erkennen, und sind Einrichtungen bekannt, welche bezwecken, die nachtheiligen Folgen von Achsbrüchen zu verhindern? Refer.: Elsass-Lothring. Reichs-Eisenb.

3. Welches sind seit dem Jahre 1872 die wesentlichsten Ursachen von Schenkelbrüchen gewesen, und ist dabei ein Einfluss der Bremsen auf solche Brüche zu erkennen? Referent: Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

4. Hat von den im Gebrauch stehenden Räderconstructionen der Eisenbahnwagen die eine Gattung wesentliche Vorzüge vor der anderen, und welche?

Wie verhalten sich insbesondere hölzerne oder mit hölzernen Unterlagen versehene Räder und Gussstahlscheibenräder gegenüber den eisernen Speichen- und Scheibenrädern unter Bremswagen? Refer.: Kronprinz Rudolfs-Bahn.

5. Auf verschiedenen Bahnen ist beobachtet worden, dass sich bei Bessemerstahl-Radreifen unter Bremswagen nach und nach auf der Lauffläche feine Einbrüche in der Achsrichtung zeigen, die schliesslich einen Reifenbruch herbeiführen können. Ist diese Erscheinung auch anderwärts und auch bei Radreifen aus anderem Materiale als Bessemerstahl beobachtet worden, und auf welche Ursachen ist dieselbe zurückzuführen?

Welches Material hat sich überhaupt für Radreifen der Bremswagen am besten bewährt? Refer.: Berg.-Märk. Eisenb.

6. Hat sich das Bandagenprofil mit Knick in der Lauffläche auf Flachlands- und Gebirgsbahnen, namentlich bei Curven mit starker Ueberhöhung, welche mit geringer Geschwindigkeit durchfahren werden, bewährt? Refer.: Hannoversche Staatsbahn.

7. Giebt es Mittel, lose gewordene Bandagen ohne Anwendung von Blechunterlagen auf dem ursprünglichen Radsterne wieder zu befestigen, ohne dass die Textur der Bandagen leidet? Refer.: Nassanische Staatsbahn.

8. Welche Abschluss-Vorrichtungen am Umfange des Achsschenkels sind zu empfehlen, um das Eindringen von Staub oder Sand in die Achshüchsen und das Austreten von Oel wirksam und dauernd zu verhindern? Refer.: Theiss-Eisenb.

B. Bremsen.

9. Welche Arten continuirlicher und Schnell-Bremsen sind in Anwendung gekommen, und welche Erfahrungen und Resultate sind damit erzielt worden? Refer.: Theiss-Eisenb.

10. Empfiehlt es sich behufs Verhütung von Wagenbeschädigungen beim Rangiren, die Wagen mit einfachen Handbremsen zu versehen? Hat sich eine Bremsconstruction für diesen Zweck bereits als geeignet bewährt? Refer.: Kaiserin Elisabeth-Eisenb.

11. Welche neuere Erfahrungen liegen über die Verwendung von Bremsklötzen aus Holz, Schmiedeeisen, Gusseisen, Stahl und Stahlguss vor, und welches der genannten Materialien hat sich unter Berücksichtigung des Radreifen-Materials und des Grades der Bremswirkung als das zweckentsprechendste bewährt? Refer.: Kronprinz Rudolfs-Bahn.

C. Kuppelung.

12. Sind weitere umfangreiche Versuche mit gefahrlosen, seitlich zu handhabenden Wagenkuppelungen angestellt worden, und welches sind die Resultate? Refer.: Württemberg Staatsb.

D. Radstand.

13. Welche Erfahrungen sind mit Einstellung der Güterwagen mit kleinstem zulässigen Radstande (2^m,5) in Züge, die bis zu 1 Kilometer Geschwindigkeit per Minute haben, gemacht worden? Refer.: Hessische Ludwigsbahn.

14. Ist es nach den neuesten Erfahrungen zu befürworten, den festen Radstand der Fahrzeuge grösser zu nehmen, als bisher in den technischen Vereinbarungen empfohlen ist? Refer.: Rheinische Eisenb.

15. Welche Erfahrungen liegen über Wagen mit langem Radstand und Einrichtung der Achsen zur radialen Einstellung in den Curven vor? Refer.: Holländische Eisenb.

E. 4-, 6- und 8rädrige Wagen.

16. Verdienen für Bahnen mit nicht zu scharfen Curven Personenwagen mit zwei Achsen, oder solche mit drei Achsen den Vorzug?

Wie verhält sich überhaupt der Widerstand in Curven bei 4rädrigen und 6rädrigen Wagen von gleichem Radstande? Refer.: Württemberg. Staatsbahn.

17. Liegen auf Erfahrungen begründete Bedenken vor, 8rädrige Personenwagen mit Trukgestellen oder mit verschiebbaren Achsen in Schnellzügen laufen zu lassen? Referent: Württemberg. Staatsbahn.

F. Intercommunications-Wagen.

18. Welche Dispositionen sind für 2- und 3achsige Intercommunications-Wagen zu empfehlen, und welche Bahnen führen solche Wagen ein? Refer.: Ungarische Staatsbahn.

G. Zweietagige Wagen.

19. Welche Erfahrungen liegen über die im Betriebe befindlichen zweietagigen Personenwagen vor, und empfiehlt es sich, die Einstellung solcher Wagen ohne durchgehende Zugstange in den grösseren Verkehr zuzulassen, wenn deren Construction eine solche ist, dass sie mindestens gleiche Sicherheit bieten, wie die Wagen mit durchgehender Zugstangen? Refer.: Thüringische Eisenb.

H. Details für Personen-Wagen.

20. Ist es zweckmässig, die Kasten der Personenwagen nicht unmittelbar mit dem Untergestelle zu verbinden, sondern elastische Zwischenstücke einzuschalten, und welche Verbindung hat sich am besten bewährt? Refer.: Rheinische Eisenb.

21. Welche Mittel werden gegen die Motten in der Polsterung der Personenwagen angewendet und können als erprobt empfohlen werden? Refer.: Holländische Eisenb.

I. Heizung, Beleuchtung und Ventilation der Personen-Wagen.

22. Welche Heizeinrichtungen und welche Heizmaterialien für Personen-Wagen sind in Anwendung, welches sind die Vor- und Nachtheile derselben, und ist schon jetzt eine Heizeinrichtung für bestimmte Wagensysteme zur allgemeinen Einführung zu empfehlen? Wie stellen sich die Anlage-Kosten, sowie die Unterhaltungs- und Betriebskosten pro Wagengattung bei den verschiedenen Heizmethoden? Refer.: Bayerische Staatsbahn.

23. Welches sind die neuesten Erfahrungen über die innere Belenchtung der Personenwagen, insbesonders auch mit Gas, und wie stellen sich die Anlage-, Unterhaltungs- und Betriebskosten der verschiedenen Belenchtungsarten? Referent: Berlin-Anhalt. Eisenb.

24. Welche Ventilations-Vorrichtungen sind für Personen-Wagen in Anwendung gebracht worden, und mit welchem Erfolge? Refer.: Kronprinz- Rudolfs-Bahn.

K. Güterwagen.

25. Welche Einrichtungen der Güterwagen haben sich für den Transport von Grossvieh als die zweckmässigsten bewährt? Refer.: Oesterr. Staatsbahn-Gesellsch.

26. Wie haben sich bis jetzt eiserne Güterwagen gegenüber solchen aus Holz bewährt?

Verdienen eventuell Wagen aus Holz mit einem Gerippe aus Eisen den Vorzug? Referent: Kaiserin Elisabethbahn.

27. Welche Bedachungsart hat sich bei Wagen am besten bewährt? Liegen über die Anwendung von Dachpappe, oder Filz mit Asphalt präparirt, Erfahrungen vor? Refer.: Bayerisch. Staatsbahn.

28. Welche Anstrichmasse ist für Güterwagen mehrfach verwendet, und welche Erfahrungen liegen darüber in Bezug auf die Dauerhaftigkeit des Anstriches vor? Referent: Theiss-Eisenbahn.

Gruppe V.

Werkstätten-Anlagen und Betrieb.

1. Welche Dachconstruction und welches Deckmaterial hat sich für Werkstättengebäude von grossem Flächenraume am besten bewährt, und wie stellen sich die Kosten pro □Meter Dachfläche? Refer.: Hannoversche Staatsbahn.

2. Welche Art der Oberlicht-Construction empfiehlt sich für Reparatur-Werkstätten und Remisen? Refer.: Hannoversche Staatsbahn.

3. Welche Art der Herstellung der Fussböden in den Werkstätten ist besonders in Bezug auf den Gesundheitszustand der Arbeiter und betreffs Billigkeit zu empfehlen? Referent: Berlin-Anhalt. Eisenb.

4. Welche Arten der Heizung sind für grössere Werkstätten und Remisen in Anwendung und wie haben sich diese bewährt? Refer.: Ungarische Staatsbahn.

5. Ist die Beleuchtung von Werkstätten durch electrische Mittel bereits mit Vortheil zur Anwendung gekommen? Refer.: Oesterr. Staatsbahn-Gesellsch.

6. Welche Hebezeuge zum Hochnehmen schwerer Wagen sind empfehlenswerth, und wie bewähren sich die hydraulischen Winden? Refer.: Rheinische Eisenb.

7. Welche Einrichtungen zum Aus- und Einbringen der Locomotiv-Achsen in grösseren Werkstätten ermöglichen die schnellste, billigste und sicherste Ausführung dieser Arbeit? Refer.: Nassauische Staatsbahn.

8. Welche Einrichtungen zum Erwärmen der Radreifen sind als die besten zu empfehlen, und welche Erfahrungen liegen vor über Oefen zum Anwärmen der Radbandagen mittelst Gas? Refer.: Theiss-Eisenb.

9. Was geschieht bei den verschiedenen Bahnverwaltungen zur Conservirung der zum Wagenbau verwendeten Nutzhölzer vor und nach deren Bearbeitung? Referent: Cöln-Mindener Eisenbahn.

10. Sind im Zusammenhange mit grösseren Werkstätten Schulen für die Arbeiter errichtet, und welchen Einfluss haben dieselben auf die Ausbildung des Arbeiterstandes und Heranbildung der niederen technischen Beamten gehabt? Referent: Rheinische Eisenb.

11. Welche Eintheilung der Maschinen-Verwaltung ist bei grösseren Eisenbahnen am zweckmässigsten? Diejenige nach Zugförderungsdienst und Werkstättendienst, oder diejenige nach Locomotiv- und Wagenverwaltung? Refer.: Sächsische Staatsb.

Gruppe VI.

Bahndienst.

1. Welches System der Controle des Bahnaufsichtsdienstes auf der currenten Strecke (zwischen den Stationen) hat sich bisher als das einfachste und sicherste erwiesen? Referent: Hannoversche Staatsbahn.

2. Wo und in welcher Weise sind bisher weibliche Personen im Bahnbewachungs- und Signaldienste mit Vortheil verwendet worden? Refer.: Oesterr. Südbahn.

3. Welches sind die Erfahrungen beim Rangiren von Zügen mit Schiebebühnen bezw. Drehscheiben, und wie stellen sich die Kosten im Verhältniss zum Rangiren in Weichenstrassen? Refer.: Bayerische Staatsbahn.

4. Welche Verwaltungen verwenden beim Rangiren auf Bahnhöfen Pferde, in welcher Ausdehnung und mit welchem Erfolge? Refer.: Kaiserin Elisabeth-Bahn.

5. Welche Mittel (Unterlagskeile etc.) sind bei den Bahnen des Vereins in Anwendung, um das Entrollen der Fahrbetriebsmittel von den Stationsgleisen zu verhüten, und welche Vorkehrungen sind in Anwendung, um entrollte Wagen auf der Strecke aufzuhalten? Refer.: Kronprinz Rudolfs-Bahn.

Gruppe VII.

Fahrdienst.

1. Mit welchen Fahrgeschwindigkeiten dürfen bei den stets gesteigerten Anforderungen die Courier- und Schnellzüge die Stationen und Haltestellen sowie Rangirbahnhöfe durchfahren, und welche Sicherheitsanordnungen sind dabei bezüglich Fixirung der Stellung der Weichen und Handhabung des sonstigen Betriebsdienstes getroffen? Refer.: Nassauische Staatsbahn.

2. Liegen neuere Erfahrungen vor über Verwendung von Apparaten in den Zügen, bestimmt zur Messung der Zugkraft und Controle der Fahrgeschwindigkeit, und welche Mittel giebt es, um die Fahrgeschwindigkeit an solchen Stellen, wo aus Sicherheitsgründen ein bestimmtes Maass nicht überschritten werden soll, in jedem Falle sicher zu controliren? Referent: Nassauische Staatsbahn.

3. Um wie viel ist die zulässige Maximalgeschwindigkeit einer Locomotive zu ermässigen, wenn dieselbe leer und mit dem Tender voran fährt? Refer.: Hessische Ludwigsbahn.

4. Welcher Mittel bedient man sich, um die Reibung zwischen Schiene und Rad bei eintretendem Glatteis und Nebel zu vergrössern, welche Apparate stehen, und mit welchem Erfolg, dort in Verwendung, wo die Bahnwächter vor den Zügen auf die Schienen Sand streuen müssen, und welche Vorkehrungen können überhaupt zur Erreichung des angestrebten Zweckes empfohlen werden? Refer.: Thüringische Eisenb.

5. Wird es für zweckmässiger erachtet, bei Ersteigung stark geneigter Bahnstrecken den Zügen Vorspann- oder Schiebe-Maschinen beizugeben? Refer.: Bergisch-Märkische Eisenb.

6. Kann die Zahl der Wagen-Bremsen bei Anwendung von Schiebe-Maschinen reducirt werden, resp. ist die Tender-Bremse der Schiebe-Maschine mit in Rechnung zu stellen? Refer.: Bergisch-Märkische Eisenb.

7. Ist die Bestimmung im §. 188 der technischen Vereinbarungen, nach welcher bei Neigungen von mehr als 1 : 200 der letzte Wagen mit bedienter Bremse versehen sein muss,

auch für die im Gefälle fahrenden Züge anzuwenden? Refer.: Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

8. Bei welchem Grade der Abnutzung von Spurkränzen fängt ein für den Betrieb gefährlicher Zustand an?

Hat sich das im Vereins-Wagenregulativ (§. 17,9) für die Beurtheilung scharf gelaufener Spurkränze vorgeschriebene Verfahren (Nachmessen des Radius der Abrundung der äusseren Kante) bewährt, oder welches andere Verfahren ist für die Praxis vorzuziehen? Referent: Elsass-Lothringische Reichs-Eisenbahn.

9. Hat sich seit Beantwortung der Fragen für die VI. Techniker-Versammlung die Ansicht über die Frage der Einführung der periodischen Schmierung der Wagen in grösseren Eisenbahnverbänden geändert?

Welche Verwaltungen sind nunmehr für die periodische Schmierung? Refer.: Sächsische Staatsbahn.

10. Welche Instructionen bestehen für das Verhalten der Führer, wenn auf freier Strecke vom Wärter kein Fahrsignal gegeben wird, resp. der Wärter nicht auf Posten ist? Findet die auf mehreren Bahnen bestehende Anordnung, dass der Locomotivführer in diesem Falle anhalten muss, allgemeine Anwendung? Refer.: Nassanische Staatsbahn.

11. Ist es dringendes Bedürfniss, die Untersuchung der Betriebs-Beamten auf Farbenblindheit vorzunehmen? Referent: Oesterreich. Staatsbahn-Gesellsch.

12. Welche neueren Erfahrungen liegen vor über offene und gedeckte Bremssitze in Bezug auf den Gesundheitszustand des Bremspersonals und auf die Betriebssicherheit? Referent: Hessische Ludwigsbahn.

13. Welche neueren Erfahrungen liegen über die Anwendung von Communicationsmitteln zwischen Passagieren und Zugpersonal vor? Refer.: Berlin-Anhalt. Eisenb.

14. Wie haben sich die auf mehreren Linien eingeführten Schlafwagen bewährt? Refer.: Württemberg. Staatsbahn.

Gruppe VIII.

Signalwesen.

1. Welche Telegraphenleitungs-Anlage empfiehlt sich für die Führung derselben durch Tunnels, zur Vermeidung der oft vorkommenden Beschädigungen der Telegraphendrähte durch Nässe, Eis und Rauch? Refer.: Kronprinz Rudolf-Bahn.

2. Welche neueren Erfahrungen sind mit den verschiedenen Systemen der Blockstationen und den dahin gehörigen Signalen gemacht, und welche Einrichtungen haben sich am besten bewährt? Refer.: Bayerische Staatsbahn.

3. Welche mechanischen Bewegungs-Vorrichtungen für weit hinausgeschobene Vorsignale, und event. welche Compensations-Vorrichtungen sind in Anwendung und welche Erfahrungen sind dabei gewonnen? Refer.: Theiss-Eisenb.

4. Ist bei electrischen Motoren der Distanzsignale der constante Strom dem inducirten vorzuziehen, und welche Vor- und Nachtheile wurden bei diesen beiden Systemen beobachtet? Refer.: Oesterr. Staatsbahn-Gesellsch.

5. Wie hat sich die Einrichtung bewährt, die optischen Signale für Bahnverzweigungen, sowohl bei Abzweigungen anderer Linien, als auch bei Gütergleisen etc. auf Bahnhöfen übereinander an demselben Mast anzubringen, namentlich bei drei- oder mehrfachen Verzweigungen? Refer.: Holländische Eisenb.

6. Haben sich durch das Fortfallen der Ausfahrtssignale und der Streckensignale Uebelstände ergeben, und event. welche? Refer.: Thüringische Eisenb.

7. Wird durch Beseitigung der Weichensignale, insbesondere in den Nebengleisen, die Betriebssicherheit bei den Rangirbewegungen beeinträchtigt, oder können dieselben unbedenklich entfernt werden?

Welche Art von Weichensignalen hat sich am besten bewährt, und bezw. welche von beiden Arten, Farben-Signale (weisses und grünes Licht), oder Form-Signale, verdienen den Vorzug? Refer.: Kronprinz Rudolf-Bahn.

8. Welche Signal-Einrichtungen empfehlen sich beim Rangirdienst zur Verständigung des Rangirers und des Weichenstellers für diejenigen Weichen, welche nur vom Centralapparat aus gestellt werden können, und bei welchen wegen ihrer grossen Entfernung vom Apparat der Weichensteller den Zuruf des Rangirers nicht hören kann? Refer.: Holländische Eisenb.

Ueber Dampfkesselexplosionen.

(Nach Beobachtungen an der Locomotive „Gandersheim“).

Von Dr. **Hermann Scheffler**, Oberbaurath zu Braunschweig.

In dem Artikel über die Explosion der Locomotive «Seesen» (Organ, Jahrgang 1875, Heft 5) habe ich wiederholt die Ansicht geäussert, dass das Wesen einer Explosion, wodurch sich dieselbe von den Wirkungen eines Bruches unterscheidet, in einer Stosswirkung oder in einem Dampfstesse bestehe, dass dieser Stoss aus einer plötzlichen Dampfentwickelung entspringe, und dass die Letztere ein momentanes Missverhältniss zwischen dem auf dem Kesselwasser lastenden Drucke und der Temperatur dieses Wassers in der Weise voraussetze, dass der Druck im Vergleich zur Temperatur zu schwach geworden, also entweder eine Entlastung, oder eine Ueberhitzung des Wassers eingetreten sei.

Diese Vorstellung über den physikalischen Prozess soll selbstverständlich den Charakter, insbesondere die Heftigkeit der Explosion, nicht die Veranlassung derselben erklären.

Die Veranlassung kann sehr wohl in der Unhaltbarkeit des Kessels, im Erglühen des Kesselbleches durch Wassermangel und überhaupt in einem Bruche der Kesselwand liegen: ein

solcher Bruch würde indessen im Allgemeinen eine ungleich schwächere Wirkung äussern, wenn die damit verbundene plötzliche Oeffnung des Kessels nicht eine plötzliche Entlastung des Wassers und demnach eine rapide Dampfentwicklung, einen intensiven Nachschub von Dampf, welcher den Bruch in einen Stoss verwandelt, nach sich zöge.

Ein unhaltbarer Balken bricht ebenfalls, allein er explodirt nicht. Ein Gefäss mit Wasser unter starkem Druck kann zerspringen, aber nicht explodiren: das mit grosser Geschwindigkeit ausströmende Wasser kann Gefässtheile mit sich fortreissen und einen Rückschlag erzeugen, welcher nach dem Grade des Druckes und der Masse des bewegten Wassers unter Umständen eine gewisse Aehnlichkeit mit einer Explosion gewinnt, aber im Allgemeinen doch sehr verschieden davon ist. Die engen Perkin'schen Röhren, welche Dämpfe von sehr hohen Spannungen enthalten, geben keine erheblichen Explosionseffekte, weil kein namhafter Nachschub von Dampf eintreten kann. Die zur Beleuchtung der Eisenbahnwagen in neuerer Zeit angewendeten Behälter, welche Leuchtgas von 10 Atmosphären Spannung enthalten, sollen bei den dazu veranstalteten Versuchen beim Zersprengen keine Explosionseffekte gezeigt haben, was auf dieselbe Ursache zurückzuführen ist. Wenn der leichte Körper einer Windbüchse beim Zerplatzen zuweilen hinweggeschleudert wird oder dem Schützen eine tüchtige Ohrfeige versetzt, so liegt darin oftmals kein grosser mechanischer Effekt; übrigens kommt in solchen oder in ähnlichen Fällen des Zerplatzens von Gefässen mit stark gespannten Gasen die Weite der momentan sich bildenden Bruchöffnung in Betracht: je grösser dieselbe ist, desto mehr nähert sich die Wirkung des Rückschlages, welcher der Spannung des Gases und der Grösse der Oeffnung proportional ist, und welcher um so kräftiger wirkt, je rascher das Gefäss sich öffnet, nach seiner äusserlichen Erscheinung einer Explosion.

Während in vielen Fällen die Veranlassung zum Bruche in der Unhaltbarkeit des Dampfkessels liegt und die das Unglück verschlimmernde plötzliche Entlastung des Kesselwassers eine Folge des Bruches ist, wird unzweifelhaft in manchen Fällen auch die plötzliche Entlastung eine Ursache des Bruches sein. Im letzteren Falle werden zwei Entlastungen, die ursächliche und die secundäre aufeinander folgen.

In dem obigen Artikel habe ich die Thatsachen angeführt, welche es als wahrscheinlich erscheinen lassen, dass bei der Explosion der Locomotive «Seesen» ein solches Ereigniss stattgefunden hat. Eine mathematische Gewissheit lässt sich hierfür allerdings nicht geben: völlig unmöglich ist es also nicht, dass der Bruch einen andern Grund, insbesondere, dass der Kessel trotz seiner reichlichen Stärkedimensionen nicht mehr die erforderliche Widerstandsfähigkeit gehabt habe. Die in Folge des obigen Artikels geäusserten Ansichten, welche sich der letzteren Annahme zuneigen, sind Meinungen, welche man wegen der praktischen Erfahrungen, auf welchen sie beruhen, wohl insofern respektiren muss, als sie Zeugniss dafür ablegen, dass in der Praxis vielfach unhaltbare Kessel vorkommen, welche aber doch weder für den vorliegenden konkreten Fall den Beweis liefern, dass der Kessel unhaltbar gewesen sei, noch auch für die allgemeine Theorie der Dampfkessel-Explosionen die Behauptung rechtfertigen, dass die plötzliche Entlastung des Kesselwassers niemals die Veranlassung zu einer Explosion sei.

Die Anhänger der letzteren Ansicht pflegen die Unwahrscheinlichkeit eines Siedeverzuges, d. b. einer Ueberhitzung des Wassers, für sich anzuführen. Ich theile diese Ansicht insofern vollkommen, als ich ebenfalls glaube, dass die Beschaffenheit des Wassers wohl selten bei normalem Gebrauche der Maschine eine Ueberhitzung bewirken werde. Allein der Ausdruck Siedeverzug ist nur ein Name, welcher das Missverhältniss zwischen Druck und Temperatur bezeichnet: dieses Missverhältniss kann auch durch plötzliche Entlastung des Wassers herbeigeführt werden, wobei die physikalische oder chemische Beschaffenheit des Wassers und die Wirkung des Feuers gar nicht in Betracht kommt, und eben dieser Vorgang der Entlastung, nicht der der Ueberhitzung ist es, welchem für die Praxis die grössere Bedeutung zugeschrieben werden muss.

Die relativ grosse Zahl der Explosionen, welche beim Anlassen der stationären und locomobilen Dampfmaschinen, also gerade in dem Augenblicke erfolgen, wo die Dampfspannung ermässigt wird, ferner die mehrfach beobachtete Thatsache, dass mehrere communizirende Kessel der Reihe nach unmittelbar hintereinander, jeder spätere also bei vermindertem Drucke explodirt sind, macht in meinen Augen die Wirkungen einer plötzlichen Entlastung handgreiflich.

Da in den meisten Fällen die wahre Veranlassung und der Verlauf einer Explosion nicht nachgewiesen werden kann, mithin die Statistik der Explosionen ein unvollständiges Material darbietet, welches den Hypothesen freien Spielraum lässt, so ist es begreiflich, dass die Wahrscheinlichkeit dieses oder jenes Prozesses bei den Fachmännern eine verschiedene Beurtheilung findet, sodass ein Vorgang, welcher dem Einen als ein naheliegender erscheint, von dem andern für einen unwahrscheinlichen gehalten, ja von einem Dritten ohne Umstände für einen unmöglichen erklärt wird. So verhält es sich mit dem Siedeverzuge, mit der plötzlichen Entlastung des Kesselwassers und mit der plötzlichen Dampfentwickelung, überhaupt mit dem Missverhältnisse zwischen Druck und Temperatur. Dieses Missverhältniss kommt nach Obigem in zwei verschiedenen Bedeutungen, einmal als Veranlassung von Explosionen und sodann als Ursache der Heftigkeit der durch andere Veranlassung herbeigeführten Explosionen in Betracht. Dass das fragliche Missverhältniss die Rolle einer Mitwirkung oder sekundären Wirkung bei jeder Explosion spielt, scheint mir so einleuchtend, dass ich es nicht für nöthig halte, dazu noch weitere Belege beizubringen. Ob jedoch das fragliche Missverhältniss als primäre Veranlassung einer Explosion mehr oder weniger leicht auftreten könne, bedarf einer Constatirung durch Beobachtungen über den Verlauf des Siedeprozesses und über die Temperatur- und Druckveränderungen nach räumlichen und zeitlichen Abszissen. Wer jenem Missverhältnisse gar keine Bedeutung zuschreibt, ignorirt dasselbe schlechthin, muss also auch annehmen, dass Temperatur und Druck stets im richtigen Verhältnisse sind und bleiben. Nun würde zwar eine einzelne Beobachtungsweise, welche keine erheblichen Schwankungen nachwiese, nicht beweisen, dass ein erhebliches Missverhältniss niemals einträte: viele Beobachtungen dieser Art würden aber die Wahrscheinlichkeit eines

möglichen erheblichen Missverhältnisses sehr herabdrücken. Umgekehrt, würde eine einzelne Beobachtnngsweise, welche namhafte Differenzen zeigte, freilich nur den Beweis liefern, dass ein Kessel trotz solcher Differenzen nicht immer explodirt; sie würde aber doch, indem sie den Glanben an die Constanz des normalen Verhältnisses erschüttert, die Möglichkeit näher rücken, dass unter ungünstigen Umständen das in Rede stehende Missverhältniss einen Betrag erreichen könne, welcher die Explosion unmittelbar herbeizuführen im Stande ist.

Um einen Einblick in die unter gewöhnlichen Umständen vorkommenden Schwankungen des Druckes nnd der Temperatur zu erhalten, habe ich an der Locomotive «Gandersheim» drei, aus der Fabrik von Schäffer nnd Buddenberg zu Magdeburg bezogene, zu diesem Zwecke eigens construirte Thermometer anbringen lassen. Das vordere dieser drei Thermometer mündete im Kessel in der Nähe des Eintrittes der Speisepumpe, also an derjenigen Stelle, wo zu Zeiten die niedrigste Temperatur des Wassers zu erwarten war; das mittlere mündete in der Mitte des Langkessels oder im Centrum des Siederohrsystems, also an derjenigen Stelle, wo die Abnntzung der Siederöhren die intensivste Einwirkung des Feuers, also die höchste Temperatur vermnthen liess; die hintere endlich mündete an der Vorderwand der Feuerkiste in der Höhe des Führerstandes (meine Absicht, dieses letzte Thermometer im tiefsten und entlegensten Punkte der Feuerkiste, also an derjenigen Stelle, wo sich die Temperaturdifferenzen mnthmaasslich am langsamsten ausgleichen würden, anzubringen, ist wegen der Schwierigkeit der Ausführung nicht realisirt worden).

An diesen drei Thermometern sind von vier Sachverständigen, dem Maschinenmeister Harsleben, den Maschinentechnikern Steltzer nnd Köch und dem Werkführer Wolf die in der nachfolgenden Tabelle verzeichneten Beobachtnngen angestellt. Diese Tabelle zeigt in der ersten Columne die zwischen je zwei benachbarten Beobachtungen liegende Zeit in Minnten, in der zweiten Columne den am Manometer beobachteten Ueberdrnck des Dampfes nnd in den folgenden drei Columnen die an dem vorderen, mittleren und hinteren Thermometer gleichzeitig beobachtete Temperatnr in Centesimalgraden.

Die Zahlen der späteren drei Columnen sind nicht beobachtet, sondern berechnet: sie stellen nach den bekannten, auf die Beobachtungen der Physiker gestützten Tabellen den Ueberdrnck dar, welcher den Temperatnren der drei vorhergehenden Colnmnen entspricht.

Die Versnche zerfallen in vier Gruppen: A. Versnche beim Stillstande der Maschine zu einer Zeit, wo nicht gespeist wurde; B. Versnche beim Stillstande während des Speisens; C. Versnche auf der Fahrt zu einer Zeit, wo nicht gespeist wurde; D. Versuche auf der Fahrt während des Speisens.

Die Speisung bei den Versuchen B. nnd D. hat anf drei verschiedene Weisen stattgefnnden, mit dem Injector, mit einer Kolbenpnmpe und mit zwei Kolbenpnmpen.

Die Fahrten, mit welchen die Beobachtungen stattgefunden haben, sind entweder Leerfahrten oder Vorspannfahrten gewesen, weil unter soichen Umständen die gleichzeitige nnd häufige Beobachtnng von drei Thermometern, einem Manometer nnd einer Uhr durch vier Beobachter die geringsten Inconvenienzen für den Maschinenführer hatten. Es liegen also vier Beobachtnngen während schwacher und mässiger, nicht aber während starker Arbeits- nnd Dampfentwickelnng vor; man hat daher die bei mässiger Dampfentwickelung täglich nnd stündlich vorkommenden, nicht aber nngewöhnliche Differenzen zn erwarten.

Vor der Discnssion der Beobachtungen mache ich daranf aufmerksam, dass der am Manometer beobachtete Druck mit keiner der drei im Kessel beobachteten Temperatnren dauernd genau übereinstimmt. Eine solche Uebereinstimmnng ist allerdings in allen den Fällen nnmöglich, wo die letzteren Temperatnren ungleich sind. Bei gleichen Temperaturen müsste dagegen anf diese Uebereinstimmung gerechnet werden. Wenn dieselbe jedoch auch in diesem Faile nicht stattfindet, so liegt es nahe, die Differenz in der Ungenauigkeit des Federmanometers zu snchen. Es ist jedoch auffallend, dass, wenn nicht gerade gespeist wird, sowohl im Ruhezustande, als anch anf der Fahrt, bei entschieden steigender Temperatnr und Spannnng nach den Versuchen A 1, 2, 4, 5 nnd C 2 das Manometer nnausgesetzt einen Druck im Dampfranme anzeigt, welcher höher ist als der höchste im Kesselwasser, während bei entschieden sinkender Temperatur nnd Spannnng nach den Versuchen A 3 nnd C 1, 3, 5, 6 das Umgekehrte zur Erscheinnng kommt, dass nämlich der Druck im Dampfranme häufig nm ebensoviel niedriger steht.

Hiernach müssen wir die Abweichungen der Angaben des Manometers von den berechneten Spannnngen im Kesselwasser, ebenso wie die Differenzen der Temperatur und Spannnng an den verschiedenen Stellen des Kessels, anf einen inneren Grund beziehen und stellen sich sonach die Resultate der nachstehenden Tabellen folgendermaassen zusammen:

1. Wenn der Kessel nicht gespeist wird, mag nnn die Locomotive still stehen oder sich anf der Fahrt befinden, zeigen die Beobachtnngen unter A und C an allen drei Stellen im Kessel nahezu gleiche Temperatnren. Die höchste beobachtete Differenz erhebt sich bis auf 5 Grad. In der Mitte des Kessels und an der Feuerkiste hat das Wasser in der Regel eine fast gleiche Temperatnr, während im vorderen Theile des Kessels eine etwas niedrigere Temperatur herrscht.

Bei gleichem Stande des Manometers zeigt sich an allen drei Thermometern nahezu dieselbe Temperatur.

2. Wenn nicht gespeist wird, ist bei steigender Temperatur nnd Spannnng (besonders im Ruhestande) der Druck im Dampfraume häufig um 0,2 Atmosphären höher, als im heissesten Punkte des Kesselwassers; bei sinkender Temperatnr nnd Spannnng dagegen häufig um ebensoviel niedriger. Uebrigens kommen anch entgegengesetzte Abweichungen vor.

3. Während der Speisnng des Kessels zeigen die Thermometer nach den Versnchen B und D mehr oder weniger verschiedene Temperatnren. In der Mitte des Kessels zwischen den Siederöhren sinkt die Temperatur weniger, an den Enden mehr nnd am meisten in der Nähe des Pumpenventils: an der Fenerkiste herrscht etwa die Durchschnittstemperatnr.

4. Die Speisung mit dem Injector bewirkt an den gedachten drei Punkten des Kesselwassers die geringeren Tem-

peratur-Erniedrigungen und die geringeren Differenzen, nämlich Differenzen bis zu 7 Grad, entsprechend einer Spannung von etwa 1 Atmosphäre.

Die Speisung mit einer Kolbenpumpe hat nach D 6, 7, 8 eine Differenz von $9^1/_2$ Grad oder von $1^1/_2$ Atmosphären hervorgebracht. Bei der Speisung mit zwei Kolbenpumpen ist die Differenz nach B 4, 5, und D 9, 10 auf $17^1/_2$ Grad oder auf $2^1/_4$ Athmosphären gestiegen. Diese Differenz behauptet sich, nachdem sie eingetreten ist, während des ferneren Verlaufes der Speisung.

5. Mit dem allgemeinen Sinken der Temperatur in allen Punkten des Kessels ist auch ein Sinken der Spannung in dem Dampfraume verbunden. Das Manometer folgt nahezu der Spannungsveränderung, welche an der momentan heissesten Stelle des Wassers (in der Mitte oder an der Feuerkiste) stattfindet. Bei starker Abkühlung durch das Speisen mit zwei Kolbenpumpen verliert der Dampfraum weniger Spannung als das Kesselwasser. Während nämlich bei dem Versuche D 10 die Spannung im Dampfraume um 2,2 Atmosphären gesunken ist, hat das Sinken der Temperatur im Kesselwasser resp. um $31^1/_2$, $20^1/_2$, und $23^1/_2$ Grad eine Spannungsverminderung resp. 3,3; 3,3; 4,4 Atmosphären hervorgebracht.

Die grösste Spannungsdifferenz zwischen dem Dampfraume und der kältesten Stelle des Kesselwassers erhebt sich bei dem Versuche D 9 bis auf $23^1/_4$ Atmosphären, um welchen Betrag die Spannung im Dampfraume die Spannung im Wasser überwiegt.

6. Wiewohl während der mit dem Speisen verbundenen Spannungsermässigung in der Regel im Dampfraume der stärkste Druck herrscht; so kommen doch auch Perioden vor, wo der Druck an der heissesten Stelle des Kesselwassers der stärkere ist. Der Versuch D 8 und D 9 zeigt Anfangs eine Entlastung von 0,23 Atmosphäre, der Versuch D 10 sogar eine solche von 0,43 Atmosphäre, der Versuch B 5 eine solche von 0,33 Atmosphäre.

7. Das Tenderwasser, welches mit den Kolbenpumpen direct in den Kessel geführt wird, hat eine Temperatur von 18 bis 20 Grad Celsius. Bei dem Speisen mittelst eines Injectors zeigt das Wasser vor dem Eingangsventile folgende Temperaturen:

bei 4	Atmosphären	Ueberdruck	56 Grad
« $4^1/_2$	«	«	64 «
« 5	«	«	70 «
« $5^1/_2$	«	«	76 «
« 6	«	«	80 «
« $6^1/_2$	«	«	82 «
« 7	«	«	83 «

Die erhellich grössere Wärme des injicirten Wassers erklärt die viel geringeren Temperaturdifferenzen, welche ein Injector im Vergleich zu einer Kolbenpumpe im Kessel hervorbringt.

8. Beim plötzlichen Oeffnen des Regulators findet ein plötzliches Fallen des Manometers statt, welches fast immer $^1/_5$ Atmosphäre beträgt. Diesem plötzlichen Fallen folgt, wenn der Regulator geöffnet bleibt, zuweilen ein stetiges Fallen, zuweilen ein Stillstand, zuweilen ein schwacher Rücksprung, wie die Dampferzeugung und der Dampfverbrauch es soeben bedingt. Beim plötzlichen Schliessen des Regulators ergiebt sich ein ebenso plötzliches Steigen des Manometers um $^1/_{10}$ Atmosphäre. Diesem plötzlichen Sprunge anfwärts folgt ein ebenso plötzlicher Rücksprung abwärts, welcher jedoch nicht immer den nämlichen Betrag hat. Beim plötzlichen Oeffnen und sofortigen Schliessen folgt auf den plötzlichen Sprung abwärts ein momentaner Rücksprung auf den früheren Stand.

9. Beim Abstellen des Dampfes ist, wenn gerade im Kessel Temperaturdifferenzen herrschten, mehrfach ein rasches Steigen des am tiefsten stehenden und ein rasches Fallen des am höchsten stehenden Thermometers um je $3^1/_2$ Grad beobachtet worden, wodnrch die rasche Ausgleichung einer Temperaturdifferenz von 7 Grad oder einer Druckdifferenz von $^1/_2$ Atmosphäre in den verschiedenen Punkten des Kesselwassers bewirkt wurde.

Die vorstehenden Beobachtungen rechtfertigen folgende Schlüsse:

1. Bei der Speisung durch Kolbenpumpen werden unter gewöhnlichen Verhältnissen an den verschiedenen Punkten des Kesselwassers gleichzeitig herrschende Temperaturdifferenzen erzeugt, welche sich soweit steigern, dass sie einer Spannungsdifferenz von $2^1/_4$ Atmosphären entsprechen. Hierbei ändert sich die Spannung im Dampfraume so, dass sie ungefähr der an der momentan heissesten Stelle im Kesselwasser herrschenden Temperatur entspricht, dass sie also im Allgemeinen stärker ist, als die der mittleren Temperatur des Kesselwassers entsprechende, indem sie die der niedrigsten Temperatur entsprechende zuweilen um $23^1/_4$ Atmosphären übersteigt. Hiernach scheint sich während des Speisens im Allgemeinen keine Entlastung, sondern eine Ueberlastung des Kesselwassers zu bilden.

Dieser Umstand ist von Wichtigkeit, da er die in der Druckdifferenz von 2 bis 3 Atmosphären liegende Gefahr vor heftigen Erschütterungen bei plötzlicher Ausgleichung erheblich abschwächt: denn so lange eine Ueberlastung für alle Punkte des Kesselwassers besteht, kann eine massenhafte plötzliche Dampfentwickelung kein Gegenstand der Befürchtung sein.

2. Die Differenz zwischen der Spannung im Dampfraume und im Kesselwasser während des Speisens ist zwar in der Regel, namentlich in den späteren Perioden eine Ueberlastung: in den ersten Augenblicken des Speisens zeigt sich jedoch fast ausnahmslos das Gegentheil, nämlich eine Entlastung, welche bis zu 0,43 Athmosphäre zu beobachten ist. Bei sinkender Temperatur und Spannung ist in den Zeiten, wo nicht oben gespeist wird, die Entlastung des Kesselwassers um 0,1 bis 0,2 Atmosphäre sogar der herrschende Zustand.

Die Coexistenz von Temperaturermässigung, Sinken der Spannung und Entlastung des Wassers, wenn nicht gespeist wird, ferner die gleiche Erscheinung in den ersten Augenblicken, wo gespeist wird, und endlich die Coexistenz von Temperaturermässigung, Sinken der Spannung und Ueberlastung des Wassers, nachdem eine Zeitlang gespeist ist, sind drei wichtige Erscheinungen. Im dritten Falle liegt die primitive Ursache der Veränderung im Wasser,

dessen Temperatur durch die Zuführung von kälterem Wasser erniedrigt wird. Indem sich jetzt die Dampferzeugung bei ermässigtem oder doch nicht überwiegendem Verbrauche vermindert, sinkt die Spannung im Dampfraume stetig und zwar soweit, dass näherungsweise das normale Verhältniss zwischen Druck- und Siedetemperatur bestehen bleibt: weil aber die Temperatur des Wassers es ist, welche primitiv sinkt oder voranschreitet und welche das Sinken der Spannung im Dampfraume als secundäre Folge nach sich zieht, wird das Beharrungsvermögen des Dampfes einen mässigen Ueberschuss von Spannung, also eine geringe Ueberlastung bedingen.

Anders ist es, wenn im ersten Falle bei dem Versuche A 3 durch beschleunigtes Abblasen die primitive Ursache der Veränderung in den Dampf verlegt wird. Alsdann wird die Temperaturerniedrigung des Wasses eine Folge der Spannungsermässigung. Sowie nämlich durch die zu starke Abführung von Dampf der Druck unter das der Siedetemperatur entsprechende Maass zu sinken im Begriffe steht, wird das Wasser nach allgemeinem Beharrungsgesetze noch einen Augenblick jene Temperatur beibehalten, bis sich eine kleine Differenz von dem zur Ueberwindung des Beharrungszustandes erforderlichen Grade gebildet hat. Alsdann, also in kurzen Perioden und mit kleinen Eruptionen wird sich vermöge der entstehenden Entlastung ein Theil des Wassers (abgesehen von dem durch das Feuer verdampften Theile) in Dampf verwandeln, also eine bestimmte Menge der im Wasser enthaltenen Wärme binden oder die Temperatur des Wassers ermässigen, um auf diese Weise das im Verschwinden begriffene normale Verhältniss zwischen Druck und Siedetemperatur immer wieder herzustellen.

Nur auf diese meines Erachtens sehr einleuchtende Weise lässt sich das erhebliche Sinken der Temperatur um 25 Grad in der kurzen Zeit von etwa 9 Minuten bei dem Versuche A 3, wo kein kaltes Wasser zugeführt ist und von einer äusseren Abkühlung keine Rede sein kann, erklären.

Der zweite Fall unterscheidet sich von dem dritten dadurch, dass in den Anfangsstadien des Speisens wegen der noch ungeschwächten Geschwindigkeit der Locomotive der Dampfverbrauch grösser ist, so dass mehr Dampf abgeführt als zugeführt wird. Hierdurch gewinnt dieser Fall den Character des ersten Falles des Abblasens, welcher die Entlastung bedingt.

Möglicherweise kann auch die Abkühlung des Kesselwassers in den Anfangsstadien des Speisens eine Condensation von Dampf in dem Dampfraume bedingen, welche ebenso wie ein Abblasen wirken würde.

3. Bei steigender Temperatur und Spannung wird es sich ebenso wie bei sinkender Temperatur und Spannung darum handeln, ob gehemmter Dampfabfluss, vielleicht gar mit Unterdrückung des Verdampfungsprozesses, also unter Entbindung von Wärme in den aus dem gasförmigen Zustande in den flüssigen Zustande zurückkehrenden Partikeln, oder ob beschleunigte Dampferzeugung die primitive Ursache der Veränderung ist. Im ersteren Falle wird sich eine Ueberlastung, im letzteren eine Entlastung (nämlich ein Ueberschuss der Spannung im Wasser gegen die Spannung im Dampfraume) bilden. Im Ruhestande der Locomotive scheint nach den Versuchen A 1, 2, 4 der erstere Fall, nämlich die Anstauung des Dampfes vorzuherrschen: während der Fahrt scheint nach den Versuchen C 2, 9, 10, 11 oftmals der letztere Fall der beschleunigten Dampfentwickelung vorzukommen.

4. Das Sieden bei entlastetem Wasserspiegel ist eine mehr oder weniger stossweise Dampfentwickelung unter absatzweiser Bindung von Wärme. Dasselbe kommt bei rasch sinkender Spannung und in den Anfangsstadien des Speisens häufig und bei steigender Spannung zuweilen vor. Es ist unter ganz gewöhnlichen Verhältnissen eine Entlastung von fast einer halben Atmosphäre beobachtet. Dieser Grad von Entlastung muss also als ein sich häufig einstellendes Ereigniss angesehen werden. Unter ungewöhnlichen Verhältnissen muss eine weit erheblichere Entlastung für möglich gehalten werden. Die Möglichkeit einer solchen Steigerung begründet sich vornehmlich durch die constatirten sehr erheblichen Spannungsdifferenzen, welche an den einzelnen Stellen des Kesselwassers eintreten und sich bis auf 2 Atmosphären und mehr belaufen, sowie auf die constatirte sehr erhebliche Störung des normalen Verhältnisses zwischen der Siedetemperatur und dem auf dem Wasser lastenden Drucke, eine Störung, welche fast bis auf 3 Atmosphären anwächst.

Wenngleich die grössten Differenzen der letzteren Art glücklicherweise Ueberlastungen, keine Entlastungen sind, und wenngleich die ersteren Differenzen, welche aus den verschiedenen Temperaturen des Kesselwassers abgeleitet sind, nicht die unmittelbaren Wirkungen wie Entlastungen des Wasserspiegels haben können; so können dieselben doch bei plötzlichen Ausgleichungen eine rapide Uebertragung des Verdampfungsprozesses von dem einen Theile des Kesselwassers auf den andern und bei plötzlichen Ueberlastungen eines Theiles der Wassermenge eine rapide Concentrirung und Verstärkung des Verdampfungsprozesses in den nicht überlasteten Theilen, welche jetzt allein die der Wärmezuführung entsprechende Dampfmenge entwickeln müssen, erzeugen, mithin eine heftige Dampf-Strömung im Dampfraume und auch eine plötzliche Dampfentwickelung an einzelnen Stellen hervorbringen.

Die Sprünge des Manometers bei plötzlichem Oeffnen und Schliessen des Regulators beweisen, dass die rasche Einleitung und Unterbrechung einer Bewegung in einer stark gespannten Gasmasse sehr merkbare Stosseffecte herbeiführt. Die rapide Umwälzung des Siedeprozesses wird daher unzweifelhaft ähnliche Effecte erzeugen.

Indem sich zu solchen, aus den Temperaturdifferenzen im Kesselwasser entspringenden Wirkungen diejenigen gesellen, welche auf einer augenblicklichen Entlastung des Wasserspiegels beruhen, sollte da nicht unter besonders ungünstigen Umständen eine Complication von Wirkungen eintreten können, welche intensiv genug wäre, um einen Kesselmantel zu sprengen, der zwar nicht mehr die Festigkeit eines neuen Mantels, aber doch noch denjenigen Grad von Festigkeit besitzt, den man nach den heutigen Erfahrungen für ausreichend hält? Derartige besonders ungünstige Umstände mögen allerdings nur auf dem seltenen Zusammentreffen mehrerer und erheblicher schädlichen Wirkungen beruhen: die aus den angestellten Versuchen

gewonnenen Zahlen verbieten jedoch entschieden, ein solches Ereigniss zu den Unmöglichkeiten zu zählen.

5. Die Temperatur- und Spannungsdifferenzen, welche sich beim Speisen mit Injectoren bilden, sind ganz unerheblich gegen diejenigen, welche beim Speisen mit Kolbenpumpen, besonders mit zwei derartigen Pumpen entstehen.

Hiernach muss den Injectoren ein entschiedener Vorzug gegeben werden.

Braunschweig, den 10. Februar 1877.

Temperatur-Beobachtungen am Kessel der Locomotive „Gandersheim".

Nr. der Versuche.	Beobachtungszeit	Dampfdruck (Ueberdruck)	Temperatur. In der Nähe des Eingangsventils	In der Mitte des Kessels	An der Feuerkiste	Die beobachtete Temperatur entspricht nach Regnault einem Ueberdrucke: In der Nähe des Eingangsventils	In der Mitte des Kessels	An der Feuerkiste	Bemerkungen.
	Min.	Atm.	Grad Celsius.			Atmosphären.			
	A. Beim Stillstande der Maschine ohne Speisen.								
1	"	1,0	116	117½	119½	0,796	0,811	0,751	
	ca. 0,5	1,2	118	120	118½	0,841	0,962	0,871	
	"	1,4	121	123½	122½	1,025	1,208	1,124	
	"	1,6	123½	126	124	1,191	1,366	1,225	
	"	1,8	126½	128	126½	1,402	1,515	1,402	
	"	2,0	128½	130¾	129	1,553	1,731	1,592	
	"	2,2	131	133	132	1,753	1,921	1,836	
	"	2,4	134	136	134	2,038	2,097	2,040	
	"	2,6	135	137½	137	2,067	2,329	2,282	
	"	2,8	137¼	139½	139	2,305	2,400	2,176	
	"	3,0	139	141½	141	2,476	2,703	2,678	
	"	3,2	141	143½	143	2,678	2,911	2,830	
	"	3,4	143	145½	145	2,890	3,170	3,113	
	"	3,6	145	147	147	3,113	3,341	3,314	
	"	3,8	146½	149	148	3,285	3,587	3,404	
	"	4,0	148½	150	150	3,525	3,712	3,712	
	"	4,2	150	152½	152	3,712	4,004	3,971	
	"	4,4	151½	154	153½	3,905	4,240	4,205	
	"	4,6	153	155½	155¾	4,104	4,331	4,415	
	"	4,8	154	156½	156½	4,240	4,594	4,594	
	"	5,0	155½	158	157¾	4,451	4,815	4,777	
	"	5,2	157	159½	159¾	4,667	5,042	5,042	
	"	5,4	158½	162	160½	4,809	5,439	5,198	
	"	5,6	159	163	162½	4,905	5,603	5,520	
	"	5,8	160	164	164	5,120	5,776	5,770	
	"	6,0	161	165	165	5,278	5,940	5,940	
	"	6,2	162	166	166	5,439	6,114	6,114	
	"	6,6	163	167	167	5,603	6,291	6,291	
	"	6,8	164½	168½	168½	5,855	6,563	6,563	
	"	7,0	166½	170½	170	6,262	6,940	6,844	
2	"	4,4	153	155	153	4,104	4,380	4,101	
	ca. 0,5	4,6	154½	156	155	4,309	4,522	4,380	
	"	4,8	154½	157	157	4,309	4,667	4,667	
	"	5,0	156	158½	159	5,522	4,890	4,956	
	"	5,2	157	160	161	4,967	5,120	5,278	
	"	5,4	158½	161½	162¾	4,890	5,358	5,520	
	"	5,8	160	164	165	5,120	5,776	5,940	
	"	6,0	161	165	166	5,278	5,940	6,114	
	"	6,2	162	166	167	5,439	6,114	6,291	
	"	6,4	163½	167	168	5,686	6,291	6,472	
	"	6,6	164½	168	169	5,855	6,472	6,656	
	"	6,8	165	169	169½	5,940	6,656	6,749	
	"	7,0	166½	170	170	6,262	6,844	6,844	
3	"	6,6	166	169	169½	6,114	6,656	6,749	Beim Abblasen mit beiden Sicherheitsventilen und beiden Wärmeklappen, bei geschlossener Aschenklappe.
	ca. 0,5	6,4	165	168	168	5,950	6,472	6,472	
	"	6,2	164	167½	168	5,770	6,380	6,472	
	"	6,0	163	166½	167	5,603	6,262	6,291	
	"	5,8	162	165¼	166	5,439	6,026	6,114	

Nr. der Versuche.	Beobachtungszeit	Dampfdruck (Ueberdruck)	Temperatur. In der Nähe des Eingangsventils	In der Mitte des Kessels	An der Feuerkiste	Die beobachtete Temperatur entspricht nach Regnault einem Ueberdrucke: In der Nähe des Eingangsventils	In der Mitte des Kessels	An der Feuerkiste	Bemerkungen.
	Min.	Atm.	Grad Celsius.			Atmosphären.			
4	"	3,2	144	145½	146	3,000	3,170	3,227	
	ca. 0,5	3,4	143½	146	146½	2,944	3,227	3,285	
	"	3,6	145	148	149	3,113	3,464	3,587	
	"	3,8	146	149	150	3,227	3,587	3,712	
	"	4,0	147	151	152	3,344	3,838	3,971	
	"	4,2	147½	152½	154	3,403	4,037	4,240	
	"	4,4	151	154½	155½	3,840	4,240	4,451	
	"	4,6	153¼	155½	157	4,138	4,451	4,667	
	"	5,0	155	158½	160	4,380	4,890	5,120	
	"	5,2	157½	159	161	4,740	4,956	5,278	
	"	5,4	158	161	162	4,815	5,278	5,439	
	"	5,6	159	162	163½	4,966	5,439	5,686	
	"	6,0	161	164½	165½	5,278	5,853	6,026	
	"	6,2	162½	165	166	5,520	5,940	6,114	
	"	6,4	162½	166	167½	5,520	6,114	6,380	
	"	6,6	163½	167½	168¾	5,686	6,380	6,563	
	"	6,8	164½	168½	169½	5,855	6,563	6,749	
	"	7,0	165	169½	170	5,940	6,749	6,844	
5	"	0,0	99½	33	25¼	—	—	—	
	4,5	0,2	91	94	91¼	—	—	—	
	5	0,4	98½	99	97¼	—	—	—	
	5	0,6	102	104	102½	0,074	0,152	0,093	
	4,5	0,8	105	107½	107	0,193	0,299	0,235	
	3,5	1,0	108	110	108	0,322	0,415	0,322	
	3	1,2	112	115	113	0,513	0,670	0,564	
	3	1,4	117	119	117½	0,752	0,901	0,788	
	3,5	1,6	120	122½	121	0,962	1,124	1,025	
	3	1,8	123	125½	124	1,157	1,330	1,225	
	3	2,0	125½	128	126½	1,330	1,515	1,402	
	3	2,2	129	131	129½	1,592	1,753	1,611	
	2'	2,4	131½	133¼	132½	1,794	1,942	1,857	
	2	2,6	134	135	135	2,038	2,188	2,097	
	2,5	2,8	137	139	138	2,282	2,476	2,378	
	2	3,0	139	141	141	2,476	2,678	3,678	
	1	3,2	140	142½	141½	2,576	2,836	2,730	
	1	3,4	142	144	143	2,783	3,000	2,890	
	1	3,6	143½	145½	145	2,944	3,170	3,113	
	1	3,8	145	147½	146½	3,113	3,403	3,285	
	1,5	4,0	147	149	149½	3,344	3,587	3,595	
	1,5	4,2	149	151½	152	3,595	3,838	3,971	
	1,5	4,4	150	153	152½	3,712	4,104	4,037	
	1	4,6	152	154½	154	3,971	4,309	4,420	
	1	4,8	154	156	155½	4,104	4,380	4,451	
	1	5,0	154½	157	157	4,309	4,667	4,667	
	1	5,2	155½	158½	158	4,451	4,890	4,815	
	1,5	5,4	157	160	159½	4,667	5,120	5,042	
	1	5,6	158½	161½	161	4,890	5,358	5,278	
	1	5,8	159	162½	162	4,966	5,520	5,439	
	1	6,0	160	163¼	163	5,120	5,686	5,603	
	1	6,2	161	164½	164	5,278	5,855	5,770	
	1	6,4	162	165½	165	5,439	6,026	5,940	
	1	6,6	163½	166½	166	5,686	6,202	6,114	
	1,5	6,8	164½	168	167½	5,855	6,472	6,262	
	2	7,0	166	170	169½	5,114	6,844	6,749	

Nr. der Versuche.	Beobachtungszeit	Dampfdruck (Ueberdruck)	Temperatur				Die beobachtete Temperatur entspricht nach Regnault einem Ueberdrucke				Bemerkungen.
			in der Nähe des Eingangsventils		in der Mitte des Kessels	an der Feuerkiste	in der Nähe des Eingangsventils		in der Mitte des Kessels	an der Feuerkiste	
	Min.	Atm.	Grad Celsius.				Atmosphären.				

B. Beim Stillstande der Maschine während des Speisens.

1		6,8	165	170	168	5,940	6,844	6,472	Speisung mit dem Injector.
	ca. 0,5	6,6	163	168½	166	5,603	6,563	6,114	
	"	6,4	162	167	165	5,439	6,291	6,940	
	"	6,2	161	166	164	5,278	6,114	5,770	
2		6,8	166	170½	169	6,114	6,940	6,656	Speisung mit dem Injector.
	ca. 0,5	6,6	166	169	169	6,114	6,656	6,656	
	"	6,4	164½	167½	167½	5,855	6,380	6,380	
	"	6,2	163½	166½	165	5,686	6,202	5,940	
	"	6,0	163	166	162½	5,603	6,114	5,520	
3		7,0	166	170	169½	6,114	6,844	6,749	Speisung mit dem Injector.
	1,5	6,8	164	170	169½	5,770	6,844	6,749	
	1,5	6,6	162	169½	164	5,439	6,749	5,770	
	0,5	6,4	161½	166	161½	5,358	6,472	5,358	
	0,5	6,2	160½	165½	159½	5,198	6,026	5,042	
	0,5	6,0	159½	164	158½	5,042	5,770	4,890	
	0,5	5,8	161	163	158	5,278	5,603	4,815	
	0,5	5,3	160½	163	158	5,198	5,603	4,815	
4		5,4	153	161½	157	4,104	5,358	4,667	Speisung mit zwei Kolbenpumpen bei hochgehobener Trichsche.
	ca. 0,5	5,2	151	161	154½	3,940	5,278	4,395	
	"	5,0	149	159	153	3,587	4,966	4,104	
	"	4,8	147	157	150½	3,444	4,667	3,775	
	"	4,6	143	155	148	2,890	4,380	3,464	
	"	4,2	141	153	146	2,678	4,104	3,227	
5		7,4	169½	172½	174	6,749	7,329	7,623	Speisung mit zwei Kolbenpumpen bei hochgehobener Trichsche und behaftem Feuer.
	ca. 0,5	7,2	168½	172	173½	6,563	7,281	7,550	
	"	7,0	168	172	172	6,472	7,231	7,231	
	"	6,8	167	170	169	6,291	6,844	6,656	
	"	6,6	165½	169	167½	6,026	6,656	6,380	
	"	6,4	164	167	166	5,770	6,291	6,114	
	"	6,2	164	166	164	5,770	6,114	5,770	
	"	6,0	163	165½	161½	5,603	6,026	5,358	
	"	5,8	162	164	159½	5,439	5,770	5,042	
	"	5,6	159	163½	157	4,966	5,686	4,667	
	"	5,4	158	162	156½	4,815	5,439	4,415	

C. Auf der Fahrt ohne Speisung.

1		5,0	140	154	147	2,574	5,240	3,344	Leerfahrt.
	0,333	5,0	153	158½	152½	4,104	4,890	4,037	
	0,333	4,8	155	159	153½	4,240	4,966	4,037	
	0,333	4,6	155	158	157½	4,380	4,815	4,740	
	0,416	4,4	154½	156½	155½	4,309	4,594	4,451	
	1,00	4,3	153	155	155	4,104	4,380	4,380	
	1,00	4,2	152	154½	155	3,971	4,309	4,380	
	0,5	4,4	151½	154½	154	3,905	4,309	4,240	
	1,0	4,5	153	155	155	4,104	4,380	4,380	
	0,583	4,6	153	155½	155	4,104	4,451	4,380	
	1,0	4,2	154	156	156	4,240	4,522	4,522	
	0,333	4,4	154	156	156	4,240	4,522	4,522	
	1,0	4,5	153	155½	155	4,104	4,451	4,380	
	0,5	4,6	153	156	155½	4,104	4,522	4,451	
2		4,6	153	156½	155½	4,104	4,594	4,451	Leerfahrt.
	0,333	4,8	155	158	154	4,380	4,815	4,240	
	"	4,8	156	158½	155	4,522	4,890	4,240	
	"	4,8	156	158½	154	4,522	4,890	4,240	
	"	4,75	155½	158½	154	4,451	4,890	4,240	
	"	4,8	155½	158½	154	4,451	4,890	4,240	
	"	4,8	156	158½	159	1,522	4,890	4,966	
	"	4,9	156½	159	159½	4,594	4,966	5,042	
	"	4,9	156½	159	160	4,594	4,966	5,120	
	"	4,9	157	159½	160	4,667	5,042	5,120	
	"	4,9	157	160½	160	4,667	5,042	5,120	

Nr. der Versuche.	Beobachtungszeit	Dampfdruck (Ueberdruck)	Temperatur				Die beobachtete Temperatur entspricht nach Regnault einem Ueberdrucke				Bemerkungen.
			in der Nähe des Eingangsventils		in der Mitte des Kessels	an der Feuerkiste	in der Nähe des Eingangsventils		in der Mitte des Kessels	an der Feuerkiste	
	Min.	Atm.	Grad Celsius.				Atmosphären.				
	0,333	4,85	156½	159	160		4,594	4,966	5,120		
	"	4,8	155½	159	159½		4,451	4,966	5,042		
	"	5,0	155½	159	159½		4,451	4,966	5,042		
	"	5,2	155	159	159½		4,380	4,966	5,042		
	"	5,3	155	159½	160		4,380	5,042	5,120		
	"	5,25	157	160	160		4,667	5,120	5,120		
	"	5,05	158	161	161		4,815	5,278	5,278		
	"	5,1	158	161	161		4,815	5,278	5,278		
	"	5,35	158	161	161½		4,815	5,278	5,358		
	"	5,45	158	161	161½		4,815	5,278	5,358		
	"	5,65	158	161½	161½		4,815	5,358	5,358		
	"	5,6	158½	161½	161½		4,890	5,358	5,358		
3		6,7	166	170	170		6,114	6,844	6,844		Leerfahrt.
	1	6,6	165	169	169		5,940	6,656	6,656		
	"	6,3	164	168	167½		5,770	6,472	6,380		
4		5,7	160	163	163		5,120	6,603	5,603		Leerfahrt.
	1	6,2	162½	166	166		5,520	6,114	6,114		
	"	6,85	165	170	169½		5,940	6,844	6,749		
5		7,0	164	171½	165½		5,770	7,133	6,026		Leerfahrt.
	1	6,8	160½	170	170		5,520	6,844	6,844		
	"	6,9	165	168½	168½		5,940	6,563	6,563		
	"	6,3	164	167½	167½		5,770	6,380	6,380		
	"	6,3	163½	167	167		5,686	6,291	6,291		
6		5,8	162	165	164½		5,439	5,940	5,855		Leerfahrt.
	1	5,4	159½	161½	161		5,042	5,358	5,278		
	"	5,4	159	162	162		4,966	5,439	5,439		
	"	5,7	160	163	164		5,120	5,603	5,770		
7		5,1	155	160	152		4,380	5,120	3,971		Leerfahrt.
	1	5,2	150½	159	149		3,775	4,966	3,587		
	"	5,3	151½	159½	148		3,905	5,042	3,464		
8		4,8	155½	158½	158½		4,451	4,890	4,890		Vorspannfahrt.
	1	4,8	155½	158½	158½		4,451	4,890	4,890		
	"	4,8	155½	158½	158½		4,451	4,890	4,890		
	"	4,8	155½	158½	158½		4,451	4,890	4,890		
9		3,8	149	151	150½		3,587	3,840	3,775		Vorspannfahrt.
	1	3,8	148	151	151		3,464	3,840	3,840		
	"	4,0	149½	152	152		3,649	3,971	3,971		
	"	4,2	151	153½	151		3,840	4,171	4,240		
	"	4,25	152	154½	155		3,971	4,309	4,380		
	"	4,6	154	156½	157		4,240	4,594	4,667		
	"	4,9	156	159	159		4,522	4,966	4,966		
10		4,1	151	153	152½		3,840	4,104	4,171		Vorspannfahrt.
	1	4,4	152½	155	155½		4,037	4,381	4,451		
	"	4,5	153½	156	156½		4,171	4,594	4,594		
	"	4,8	155	158	159		4,380	4,815	4,966		
	"	5,0	156½	159½	160		4,594	5,042	5,120		
11		4,5	151	156	155½		3,240	4,522	4,151		Vorspannfahrt.
	1	4,6	154	156	156½		4,240	4,522	4,594		
	"	4,6	155	157	157½		4,380	4,667	4,740		
	"	4,85	156	158½	158½		4,522	4,890	4,890		
	"	4,9	156	158½	158		4,522	4,890	4,966		
	"	5,2	157½	160½	160		4,740	5,198	5,120		

D. Auf der Fahrt während des Speisens.

Nr. der Versuche.	Beobachtungszeit	Dampfdruck (Ueberdruck)	Temperatur in der Nähe des Eingangsventils	Temperatur in der Mitte des Kessels	Temperatur an der Feuerkiste	Die beobachtete Temperatur entspricht nach Regnault einem Ueberdrucke in der Nähe des Eingangsventils	Die beobachtete Temperatur entspricht nach Regnault einem Ueberdrucke in der Mitte des Kessels	Die beobachtete Temperatur entspricht nach Regnault einem Ueberdrucke an der Feuerkiste	Bemerkungen.
	Min.	Atm.	Grad Celsius.			Atmosphären.			
1		4,8	155½	158⅓	158⅓	4,451	4,890	4,890	Speisung mit dem Injector.
	1,0	4,8	155½	158⅓	159	4,451	4,890	4,966	
	„	4,4	153	155½	155	4,104	4,451	4,380	
	„	4,0	151	153	152	3,840	4,104	3,971	
	„	3,8	149	151	150½	3,587	3,840	3,775	
2		4,9	156	159	159	4,522	4,966	4,966	Speisung mit dem Injector.
	1,0	4,8	155	158	157½	4,380	4,815	4,740	
	„	4,3	153	155½	154½	4,104	4,451	4,360	
	„	4,1	151	152½	152	3,840	4,037	3,971	
	„	4,1	151	153	153	3,840	4,104	4,101	
3		5,0	156½	159½	160	4,594	5,042	5,120	Speisung mit dem Injector.
	1,0	4,8	155½	158	158	4,451	4,815	4,815	
	„	4,5	154	156	155½	4,240	4,522	4,451	
4		5,2	157½	160½	161	4,740	5,198	5,278	Speisung mit dem Injector.
	1,0	5,05	156	160	160	4,522	5,120	5,120	
	„	4,7	155	158	157½	4,380	4,815	4,740	
	„	4,9	154½	158½	157½	4,309	4,890	4,740	
5		6,3	164	168	167½	5,770	6,472	6,380	Speisung mit dem Injector.
	1,0	6,4	164	168	167½	5,770	6,472	6,380	
	„	6,2	162	166½	165	5,439	6,202	5,940	
	„	5,7	162	163	163	5,120	5,903	5,603	
6		6,85	165½	170	169½	6,026	6,844	6,749	Speisung mit einer Kolbenpumpe.
	1,0	7,2	161½	170	169	5,317	6,844	6,656	
	„	7,0	164	171	165½	5,770	7,036	6,026	
7		6,3	163½	167	167	5,686	6,291	6,291	Speisung mit einer Kolbenpumpe.
	0,50	6,4	164	167½	167	5,770	6,380	6,291	
	„	6,4	164	166½	167½	5,770	6,202	6,380	
	„	6,2	163½	166	165½	5,686	6,114	6,026	
	„	5,8	162	165	164½	5,189	5,940	5,855	
8		5,7	160	163	164	5,120	5,603	5,770	Speisung mit einer Kolbenpumpe.
	0,50	5,7	161	164	165	5,278	5,770	5,940	
	„	5,4	160	163½	161	5,120	5,686	5,278	
	„	5,2	151	160	159½	3,840	5,120	5,042	
	„	5,5	150½	161	159½	3,775	5,278	4,594	
	„	5,1	155	160	152	4,380	5,120	3,971	
9		7,0	168½	172	172	6,563	7,231	7,231	Speisung mit zwei Kolbenpumpen.
	0,666	6,8	167½	170	171	6,380	6,844	7,036	
	0,666	6,6	166½	169	169	6,202	6,656	6,749	
	0,666	6,2	164½	167½	168	5,855	6,380	5,472	
	0,5	6,0	163	166½	167	5,603	6,202	6,291	
	0,666	5,8	162½	165	165½	5,520	5,910	6,026	
	0,5	5,6	161	164	164	5,278	5,770	5,770	
	0,333	5,4	157	163	162	4,667	5,603	5,439	
	0,416	5,2	152½	161½	159½	4,093	5,356	5,042	
	0,5	5,0	149	160	158½	3,587	5,120	4,890	
	1,0	5,4	141	158½	151	2,678	4,890	3,840	
	0,666	5,2	139½	156½	149	2,476	4,594	3,587	
	0,166	5,0	140½	155	148½	2,526	4,380	3,525	
	1,0	5,0	140	154	147	2,576	4,240	3,344	
10		7,0	169	172½	173	6,956	7,329	7,430	Speisung mit zwei Kolbenpumpen.
	0,50	6,9	168	171½	172	6,172	7,133	7,231	
	„	6,85	167½	171½	171	6,380	6,910	7,036	
	„	6,75	166½	170	170	6,202	6,844	6,844	
	„	6,5	167½	169	169	6,026	6,656	6,656	
	„	6,3	165	168	166	5,940	6,472	6,114	
	„	6,0	160	166½	162	5,120	6,202	5,439	
	„	5,8	155	165	159½	4,380	5,910	5,042	
	„	5,6	152	163	157	3,971	5,603	4,667	
	„	5,4	148	162	154	3,462	5,439	4,240	
	„	5,3	145	159½	153	3,113	5,042	4,104	
	„	5,1	141	157	149	2,678	4,667	3,587	
	„	4,9	139½	154	147	2,525	4,240	3,344	
	„	4,8	137½	152	144½	3,329	3,971	3,066	

Weichen- und Signal-Sicherungs-Vorrichtungen auf dem Bahnhofe Calau der Berlin-Görlitzer und Halle-Sorau-Gubener Bahn.

Von **H. Hattemer**, Telegraphen-Inspector in Berlin.

(Mit Abbildungen auf Tafel G.)

Auf der östlichen Einfahrtseite des Bahnhofs Calau findet eine durch zwei Weichen gebildete, im Niveau des Bahnplanums liegende Kreuzung der Hauptgleise der Halle-Sorau-Gubener und Berlin-Görlitzer Eisenbahn statt, deren gemeinschaftlichen Betriebszwecken der genannte Bahnhof seit zwei Jahren dient.

Die Situation des Bahnhofs ergiebt sich aus Fig. 1 auf Taf. G. Alle Züge der Berlin-Görlitzer Zweigbahnstrecke Lübbenau-Kamenz befahren die in der Zeichnung stark ausgezogenen Gleise durch die Weichen Nr. 13, 12, 11 und 10 in der Weise, dass bei stattfindenden Zugkreuzungen oder Ueberholungen eine willkürliche Benutzung des 3. und 4. Bahnhofsstranges stattfindet und durch die Signale b und c über die Ein- und Ausfahrt dieser Züge disponirt wird.

Die Züge der Halle-Sorau-Gubener Eisenbahnstrecke Cottbus-Halle befahren das 1. und 2. Bahnhofsgleise und haben sich bezüglich ihrer Aus- und Einfahrt nach den Signalen a und d zu richten. Diese Züge bewegen sich in allen Fällen auf dem in ihrer Fahrrichtung rechts belegenen Gleise.

Nach dem Vorstehenden wird mithin die Kreuzung durch 4 optische Signale gedeckt, deren Bedienung einem in der Bude x stationirten Weichensteller obliegt.

Zur Vermeidung von Unglücksfällen, welche durch eine falsche Handhabung der Signale oder mangelhafte Bedienung der Weichen auf diesem gefährlichen Punkte vorkommen könnten, hat das Ministerium für Handel etc. angeordnet, dass eine Vorkehrung getroffen werde, welche dem auf dem Bahnhofe in

einer Entfernung von circa 500 Metern diensthuenden Stationsbeamten eine unmittelbare Controle über den unter seiner Verantwortlichkeit manipulirenden Weichensteller giebt und mithin eine Sicherheit bietet für die richtige Signal- und Weichenstellung in allen denjenigen Fällen, in welchen ein- und ausfahrende Züge die Kreuzung passiren müssen.

Die Wahl zwischen verschiedenen zur Zeit und zu ähnlichen Zwecken auf mehreren Bahnhöfen Deutschlands in Gebrauch befindlichen Apparatsystemen fiel auf den Siemens-Halske'schen Central-Apparat für Signal- und Weichensicherung, indem dieses System in Bezug auf Construction den gestellten Anforderungen nicht nur vollständig entspricht, sondern auch hinsichtlich derjenigen Einrichtungen, durch welche die Disposition und Controle über Weichen- und Signalstellung in der Hand des diensthuenden Stationsbeamten vereinigt werden, alle anderen Systeme an Vollkommenheit überragt.

Den Vortheil, welchen andere Systeme und namentlich das mit einigen Modificationen in Deutschland angewandte Saxby-Farmer'sche System dadurch bieten, dass eine directe Weichenstellung von einem bestimmten Punkte aus stattfindet und dadurch eventuell eine Ersparniss von Weichenstellern herbeigeführt werden kann, kommt bei dem vorliegenden Fall nicht in Betracht, da die örtlichen Verhältnisse überhaupt nur einen Weichensteller, der zugleich den in der Bude x aufgestellten Sicherheits-Apparat bedient, erfordern.

Bei Anwendung des Siemens-Haiske'schen Apparatsystems findet eine directe Weichenstellung nicht statt, sondern es werden die in den einzelnen Fällen gegen die Spitze zu befahrenden Weichen von dem Centralpunkte aus, welchen hier die Weichenstellerbude x bildet, nur verschlossen.

Derjenige Theil des Siemens-Halske'schen Apparates, welcher zur Verschliessung der Weichen und zum Stellen der Signale dient, besteht ebenso wie bei anderen Apparatsystemen aus einer Combination von einzelnen Hebeln. Die Anzahl dieser Hebel wird bedingt durch den Umfang der in Frage kommenden Weichen und Signale und beläuft sich bei dem Apparate in Calau auf 7 Stück.

Die Ansicht eines einzelnen Hebels sowie die Art und Weise, in der er mit einem Weichenverschlusse resp. Signal oder aber auch mit beiden zugleich verbunden ist, ergiebt sich aus Fig. 2 Taf. G.

So lange die Signale der Kreuzung auf «Halt» stehen, befinden sich auch die mit demselben verbundenen Hebel in einer auf dieses «Halt» hinweisenden Abwärtsstellung, während die mit den Weichenverschlüssen verbundenen Hebel eine Ruhestellung nach aufwärts haben und dadurch auf die Thatsache hinweisen, dass bei Haltstellung der Signale alle Weichen frei, d. h. beliebig beweglich sind.

Jeder Hebel ist in seiner Ruhe, sowie in seiner Functionsstellung, mittelst einer in einen Ausschnitt eingreifenden Nase, welche dem Drucke einer Feder folgt, fixirt. An dem Hebelende sitzt eine Rolle, in welcher eine Kette läuft, die mit den Zugdrähten des Signales — oder Weichenverschlusses in Verbindung steht. Die mit Weichenverschlüssen verbundenen Hebel können stets erst dann bewegt werden, wenn die betreffenden Weichen eine gewisse, dem Zwecke ihrer Hebel entsprechende Stellung haben.

Eine Betrachtung des Weichenverschlusses, wie er in Fig. 3 Taf. G dargestellt ist, dient zur näheren Erklärung dieses Abhängigkeitsverhältnisses.

Der Weichenverschluss besteht aus feiner runden gusseisernen Dose, in welcher eine sich horizontal drehende Rolle sitzt, die ein kurzes segmentförmiges Ansatzstück hat. Bei richtiger Weichenstellung greift dieses Ansatzstück in den Ausschnitt des Weichenriegels r ein, welcher durch die Zugstange u mit der Weichenzunge in einer festen Verbindung steht und durch die Bewegung des Weichenhebels in der Dose hin- und hergeschoben wird.

Schliesst die Weiche nicht ganz genau, so wird auch der Riegel nicht diejenige Stellung einnehmen, durch welche ein Eingreifen des Rollenansatzes bedingt wird, und es wird ausdann auch der betreffende Hebel des Central-Apparates nicht bewegt werden können.

Ist eine Weiche mit zwei Verschlüssen versehen, was dann erforderlich ist, wenn sie in ihren beiden Stellungen gegen die Spitze befahren und demgemäss auch verschlossen wird, so kann nur derjenige der beiden mit den Weichenverschlüssen verbundenen Hebel des Central-Apparates bewegt werden, welcher der Weichenstellung entspricht.

Steht eine Weiche auf «Halb», so ist keiner der beiden Hebel beweglich. Sämmtliche Signale und Weichenverschlüsse sind durch doppelte Zugdrähte von 5 Millimeter Stärke mit den Hebeln des Apparates verbunden. Die Drähte sind vor ihrer Verwendung geglüht und über die Elasticitätsgrenze hinaus belastet worden. Alle Verbindungsstellen der einzelnen Drahtstücke unter sich haben eine massive dauerhafte Construction.

Um die Drähte stets in einer gleichmässigen Spannung zu erhalten und den Temperaturschwankungen entsprechend zu reguliren, sind Temperaturgewichte (Fig. 4 Taf. G) eingeschaltet, welche aus einem Eisengusstück bestehen, in denen eine sich vertical drehende Rolle sitzt. Diejenige Drahtleitung, auf welche mittelst des Apparathebels ein Zug ausgeübt wird, ist an zwei Bolzen des Gewichtstückes befestigt, während die Rückzugsleitung — wie ersichtlich — in der Rollenrinne läuft. Das Temperaturgewicht hängt in dieser Anordnung zwischen zwei Pfählen, auf deren Kopfenden wiederum Rollen zur Führung der Drähte angebracht werden. Tritt nun bei Temperaturveränderungen eine Verkürzung oder Verlängerung der Drahtzüge ein, so steigt oder sinkt das Gewicht, ohne die Gleichmässigkeit der Drahtspannung zu stören.

Die Bewegung der einzelnen Hebel des Centralapparates kann ohne jeden Kraftaufwand vor sich gehen, da die Last der Signalarme durch Contregewichte compensirt ist.

Um zu verhüten, dass beim eventuellen Zerreissen eines Drahtzuges der damit verbundene Signalarm durch die Last des Contregewichtes in die Höhe gezogen werde, ist an jedem der beiden Einfahrtssignale eine in Figur 5 abgebildete Sicherheitsvorrichtung angebracht. Ein kurzer Hebel, dessen Drehpunkt in x liegt, hält die Gabel g desjenigen Drahtes, an welchem das Contregewicht in einem Ausschnitte des Signalarmes anf-

gehängt ist, so lange fest, als dieser Hebel durch den Zug seines eigenen Drahtes d auf den Zapfen z fest aufgedrückt wird, und so lange die Stellung des Signalarmes nach oben den Winkel von 45 Grad nicht überschreitet. Reisst der Draht d, wobei der Signalarm mit einem Ruck sich aufwärts richtet, so wird der Sicherheitshebel, welcher durch ein seitliches Umfassen der Gabelachse einen Theil ihres Lagers bildete, der Last des Gewichtes nachgeben und indem er sich um seine eigene Achse dreht und dadurch das Herausfallen des Gewichtes bewirkt, auch sofort den Rückfall des Signalarmes in die Haltstellung zur Folge haben.

Die Hebel des in der Weichenstellerbude aufgestellten Signalapparates theilen sich nach Maassgabe ihrer Functionen in drei Gruppen und sind wie folgt mit den Signalen und Weichenverschlüssen verbunden.

a. Hebel für Einfahrt der Züge von Lübbenau:

1. Hebel: verbunden mit dem Verschluss der Weiche Nr. 11 für Einfahrt auf das 3. Gleis;
2. Hebel: verbunden mit Verschluss derselben Weiche für Einfahrt auf das 4. Gleis;
3. Hebel: verbunden mit dem diesen Weichenstellungen entsprechenden gemeinschaftlichen Einfahrt-Signale b, sowie mit dem Verschluss der Weiche Nr. 12 (links abweisend);
4. Hebel: verbunden mit Verschluss der Weichen Nr. 9 und 10.

Der erste und der zweite Hebel, welche mit den Verschlüssen der Weiche Nr. 11 verbunden sind, werden in ihrer Ruhestellung stets durch einen im Stationsbürean befindlichen Blockapparat auf electrischem Wege festgehalten und müssen, bevor sie bewegt werden können, in jedem einzelnen Falle von dort aus frei gemacht (deblockirt) werden.

So lange diese Deblockirung nicht erfolgt ist, zeigen die betreffenden Scheibensignale des Centralapparates — worüber später Näheres — ein optisches Halt. Ausserdem sind die sämmtlichen 4 Hebel dieser Gruppe wiederum unter sich durch eine Wechselsperrvorrichtung der Art gekuppelt, dass die zur Freigabe der Einfahrt erforderlichen Bewegungen auch nach der von der Station aus erfolgten Deblockirung nur in der nachstehenden Reihenfolge vorgenommen werden können:

Zuerst muss der 4. Hebel, welcher die Weichen Nr. 9 und 10 verschliesst, aus der Ruhestellung in die Functionsstellung gebracht werden, worauf alsdann der von der Station deblockirte Hebel, welcher den Verschluss der Weiche Nr. 11 bewirkt, bewegt werden kann, und indem dies geschieht, den dritten Hebel entkuppelt, mit welchem alsdann erst das betreffende Einfahrtsignal gegeben werden kann.

So lange nun dieses Einfahrtsignal steht, ist keine andere Signalisirung möglich. Soll das bestehende Signal in ein anderes umgewandelt werden, so muss durch eine in umgekehrter Reihenfolge stattfindende Rückstellung der sämmtlichen Hebel die Einziehung des stehenden Signales und die Wiederblockirung desselben durch den Weichensteller unbedingt vorhergegangen sein.

b. Hebel für die Einfahrt der Züge von Cottbus:

einziger Hebel: verbunden mit Verschluss der Weiche Nr. 12 (rechts abweisend) und mit Einfahrtsignal a.

Dieser Hebel wird ebenso, wie der erste und zweite Hebel der vorhergehenden Gruppe, durch den Stationsblockapparat auf electrischem Wege mechanisch festgehalten. Ist derselbe durch die Station deblockirt und von dem Weichensteller aus der Ruhe- in die Functionsstellung gebracht, also die Einfahrt für einen von Cotthus kommenden Zug gegeben, so sind wiederum alle anderen Hebel des Apparates durch die Wechselsperrung arretirt.

c. Hebel für beide Ausfahrt-Signale:

1. Hebel: verbunden mit Verschluss der Weiche Nr. 13 (links abweisend) und mit dem Ausfahrtsignal d;
2. Hebel: verbunden mit Verschluss derselben Weiche (rechts abweisend) und mit dem Ausfahrtsignal c.

Auch diese beiden Hebel, welche jedoch durch den Weichensteller beliebig, d. h. ohne besondere Deblockirung Seitens der Station gestellt werden können, sind durch die Wechselstellung des Apparates derart von einander abhängig, dass nach Freistellung des einen Hebels der andere nicht mehr ans seiner Ruhestellung bewegt werden kann.

Wenn nun schon durch eine mechanische Verbindung von Weichen und Signalen, wie sie durch die vorbeschriebenen Theile des Siemens-Halske'schen Apparates getroffen ist, ein wesentlicher Sicherheitsfactor für alle die Kreuzung passirenden Fahrzeuge geschaffen ist, so liegt dennoch der eigentliche Schwerpunkt der gelösten Aufgabe in der erwähnten Blockirvorrichtung, welche den zweiten Theil des Systems bildet.

Um, wie schon gesagt, dem Stationsvorstande eine absolute Gewähr dafür zu geben, dass die von ihm angeordneten und für ihn nicht übersehbaren Signal- und Weichenstellungen auch in jedem einzelnen Falle richtig ausgeführt werden, d. h. also um die Ausführung seiner Befehle zweifellos sicher zu stellen, was bekanntlich durch einen Sprech-Morse-Apparat nicht möglich sein würde, werden die beiden Einfahrt-Signale resp. die am Central-Apparat befindlichen Hebel derselben durch den Block-Apparat im Stations-Bureau festgehalten und je nach Erfordernis durch den Stations-Beamten einzeln frei gemacht. Die hierauf Bezug habende Einrichtung des Central-Apparates in ihrem electrischen wie auch mechanischen Zusammenhange ist in Figur 6 und zwar des besseren Verständnisses wegen schematisch dargestellt.

Der zum Apparat gehörige Hebel H befindet sich in seiner Ruhestellung und das mit ihm verbundene Signal auf «Halt». In dem Rollenausschnitte des Hebels greift eine Sperrklinke in Folge des Druckes einer verticalen Stange s ein und arretirt den Hebel. Die Stange s selbst wird durch den Schnapper a, welcher an seinem oberen Ende an der halbrunden Achse x anliegt, durch einen Druck auf die Scheibe, welche sich an dem oberen Ende der Stange befindet, bei e niedergehalten. Die Achse x bildet aber den Drehpunkt eines segmentförmigen Gewichtstückes J, dessen Peripherie mit Zähnen besetzt ist. Ein Echappement E, welches sich um den Punkt o dreht, ist mit einem polarisirten Stahlstück (permanenten Magneten N. S.) derart fest verbunden, dass durch eine mehrmalige Auf- und Abwärtsbewegung des letzteren bei N ein stufenweises Herabfallen des Segmentes J erfolgt. Da nun das polarisirte Stahl-

stück den Anker des Electromagneten T bildet, so wird es, wenn durch die Umwindungen des letzteren eine Serie von electrischen Wechselströmungen geleitet wird, bei N von den beiden Polen abwechselnd angezogen und mithin in die ebenberegte Auf- und Abwärtsbewegung versetzt werden.

Der hierdurch entstehende Effect ist alsdann aber folgender:

Das Segment J sinkt in die Stellung herab, welche Figur 7 zeigt. Die halbrunde Achse x, als Drehpunkt des Segmentstückes, nimmt nun eine nm 45 Grad gedrehte Stellnng ein, so dass der Schnapper a, auf welchen die Stange s von unten drückt, sich um seinen eigenen Drehpunkt d nach rechts neigt und dadnrch der bisher festgehaltenen Stange s eine Aufwärtsschiebung gestattet. Es wird somit der Hebel H zur optischen Signalisirung frei, wie dies aus Figur 7 anch zu ersehen ist. Das Segmentstück J dient aber anch zngleich als optisches Signal, indem es sich, wie bildlich angedeutet, hinter einer runden mit einem Fensterchen versehenen Oeffnung des eisernen Schutzkastens, welcher den Mechanismus umgiebt, bewegt und dem Beschauer bei blockirtem Signal (Figur 6) eine rothe, bei freiem Signal dagegen (Figur 7) eine weisse Farbe zeigt.

An dem Drehpunkt des Electromagnet-Ankers S. N. ist ein Klöppel angebracht, welcher beim Wechsel der Blockirung an zwei Glocken anschlägt nnd dadurch ein acustisches Signal hervorbringt.

Das Hebelstück m, welches sich um den Punkt f dreht, ist mit der von dem Stationsbureau ankommenden Telegraphenleitnng verbnnden und legt sich, dem Zug einer Spiralfeder folgend, an das Contactstück y, welches mit dem Electromagneten T in Verbindung steht, fest an. Alle ankommenden (deblockirenden) Ströme passiren mithin die Stücke m und y, um in die Umwindungen des Electromagneten T zu gelangen. Diese Ströme werden durch den Inductor des Stationsblock-Apparates erzeugt. Die von dem Central-Apparate abgehenden (blockirenden) Ströme, welche durch den in dem letzteren befindlichen Inductor erzeugt werden, gehen ebenfalls durch den Electromagneten T, müssen jedoch nach Maassgabe der vorhandenen Stromlanf-Anordnng durch das Contactstück z in die Telegraphenleitung übergeführt werden nnd ist es mithin beim Wiederblockiren eines freigegebenen Signales erforderlich, dass das Hebelstück m, an welchem die electrische Leitnng hängt, mit dem Contactstück z in Verbindung gebracht wird.

Hierzu dient der Knopf K und die daran befindliche Drückerstange s s, welche in diesem Fall, wie es Figur 8 zeigt, niedergedrückt wird. Das Stück m steht nnn mit z in Verbindung und ist mithin der Stromkreis des im Centralapparat befindlichen Inductors hergestellt. Durch das Niederdrücken der Stange s s geschieht aber noch das Folgende:

Die Stange s wird auf die Sperrklinke r und diese in den Rollenausschnitt des Hebels H zurückgedrückt, voransgesetzt, dass der letztere seine Ruhestellung einnimmt, also das betreffende Signal wieder auf Halt gestellt ist; anderenfalls würde ein Niederdrücken des Knopfes K nnd mithin ein Blockiren überhaupt nicht möglich sein. Ferner aber wird durch das Niederdrücken der Stangen s s nnd s der Schnapper a mittelst der Spiralfeder p wieder in seine nrsprüngliche Lage zurückgezogen. Das Gewichtstück g, welches sich auf der Stange s s lose schiebt nnd während der ans Figur 6 ersichtlichen Ruhestellung, durch den Stift i fixirt ist, wirkt nun belastend anf den Theil u des Segmentstückes J.

Wird jetzt durch die Ströme des Inductors der Electromagnet resp. der Anker S. N. und das damit verbundene Echappement E in Bewegung gesetzt, so steigt das Segmentstück durch den Druck des Gewichtes g wieder in seine nrsprüngliche (Halt-) Stellung hinanf, wobei die halbrunde Achse x wieder in eine, die Bewegung des Schnappers a hemmende Stellung gebracht nnd die Stange s sowie der Hebel H und somit auch das Signal wieder in der Haltstellung arretirt werden.

Anf die Drückerstange s s wirkt, wie ersichtlich, die Spiralfeder des Stückes m derart, dass sie beim Loslassen des Knopfes K sofort wieder nach oben gezogen wird.

Dieser Hergang des Blockirens ist in Figur 9 dargestellt.

Die soeben beschriebenen Mechanismen, deren drei in dem Central-Apparate vorhanden sind, correspondiren durch die electrischen Leitungen mit drei gleichartigen Einrichtungen in dem Blockapparate des Stationsbureans. Die segmentförmigen Scheiben dieses Blockapparates bewegen sich ebenso wie im Central-Apparat bei ankommenden Strömen — also beim Blockiren vom Central-Apparate aus — abwärts, während sie bei abgehenden Strömen, d. h. beim Deblockiren eines Signales, sich aufwärts bewegen. Es ändert sich daher an dem Blockapparate des Stationsbureaus die Bezeichnnng der Segmentscheiben in der Weise, dass die obere Hälfte roth nnd die untere Hälfte weiss sein muss.

Die Block-Mechanismen, durch deren äusserst sinnreiche Construction der electrische Strom zur Feststellnng von Weichen und Signalen dienstbar gemacht ist, erscheinen zwar auf den ersten Blick etwas complicirt, haben sich jedoch in Bezug auf Sicherheit in der Function sowie Dauerhaftigkeit des Materials vorzüglich bewährt. Da eine Abnutzung bis jetzt nicht wahrnehmbar ist, so waren die Beanfsichtigungs- und Unterhaltungskosten auch nur sehr unwesentlich.

Die Ausgaben für Beschaffung und Montirung beliefen sich inclusive der vier completen Signalmasten, sowie der Versetzung nnd Erweiterung einer Weichenstellerbnde auf — 4800 Mark.

Die durch einen Weichensteller stattfindende Bedienung des Hebelapparates wird durch ein Tablean, auf welchem die Reihenfolge der Bewegungen für jeden einzelnen Fall verzeichnet steht, nnzweifelhaft klar gemacht und schliesst daher keinerlei Schwierigkeiten in sich.

Eine nennenswerthe Störung der Functionen des Apparates ist im Laufe der verflossenen zwei Jahre nicht vorgekommen. Die in einem Falle stattgehabte Verbiegung einer Weichenzugstange, welche znr Folge hatte, dass der daran befindliche Weichenverschluss nicht mehr functionirte, wurde so schnell beseitigt, dass das für derartige Fälle vorgeschriebene Verfahren, demzufolge der diensthabende Beamte einen jeden einfahrenden Zug, bei Passirung des Haltesignals, anf der Maschine zu begleiten hat, gar nicht zur Anwendung kam.

Berlin, im December 1876.

Seilführung einer Seilschiebebühne.

Mittheilung des Obermaschinenmeisters **Feod. Leonhardi** in Nippes bei Cöln.

(Hierzu Fig. 1—4 auf Taf. XIII.)

Von den im XIII. Band, 3. Heft 1876, beschriebenen Seil-Schiebebühnen in der Central-Werkstätte der Rheinischen Eisenbahn zu Nippes bei Cöln befinden sich 4 Stück seit 1. Mai 1875 fortwährend im Betrieb. — Noch immer genügen 2 Mann für sämmtliche 4 Schiebebühnen, also nm sämmtliche Rangirmanöver des grossen Werkstättenraumes auszuführen. Die Hochseile haben sich dabei von gleicher Dauer als die theueren Seile von Baumwolle bewährt und halten durchschnittlich $^3/_4$ Jahr. Nur hat sich die Anbringung einer Vorrichtung zum regelmässigen Aufwickeln des Seils, welches zum Heranholen der Wagen auf die Schiebebühne oder Fortbringen von derselben dient, als nöthig gezeigt, weil sich dasselbe vorher zum Nachtheil des Seiles unregelmässig auf die Trommel (A) aufwickelte. — Diese Vorrichtung ist in beifolgender Zeichnung ersichtlich und gleichfalls ebenso wie der Seilmechanismus von L. Stuckenholz in Witten durchaus entsprechend ausgeführt worden. Auf die Trommelachse ist ein kleines Zahnrad b festaufgekeilt, welches mit Hülfe zweier Zwischenräder eine gusseiserne Spindel c, in gleicher Richtung wie die Trommel A umdreht. Diese Spindel hat ein rechtes und linkes, also sich durchkreuzendes, vertieft eingeschnittenes Gewinde erhalten mit Steigung von 20^{mm}. Nun führt sich auf dieser Spindel die mit 2 Rollen versehene Seilführung d. Ein kleiner schiffartiger Führungszahn e, welcher sich beliebig in dem Gehäuse der Rollführung drehen kann, zwingt bei beliebiger Drehung der Seiltrommel, das Seil regelmässig auf die Trommel auf- oder von derselben abzulaufen.

Da von beiden Enden der Schraubenspindel die beiden Gewinde in einander übergehen, findet die Seilführung auch dann regelmässig statt, wenn das Seil in mehrfache Lagen auf die Trommel auf- oder abgewickelt wird.

Amerikanischer Dampfdruck-Oeler.

Nach Mittheilung des Ingenieurs **C. Schaltenbrand** in Berlin.

(Hierzu Fig. 5—7 auf Taf. XIII.)

Ein befreundeter Ingenieur der Erie Railway Company hatte die Güte, mir Maass-Scizzen der vereinfachten Art der Dampf-Schmier-Vorrichtungen, wie sie zur Zeit bei der genannten Verwaltung eingeführt sind, zu übersenden. Die auf Tafel XIII Fig. 5—7 genau nach Maass gezeichnete Schmiervorrichtung ist eine rechtsseitige von «Rogers-Locomotiv Works» ausgeführte.

Ein einfaches Dampfventil ist mit Gewinde rechts und links oben in die Feuerbüchswand eingeschraubt. Der $6^1/_2{}^{mm}$ ($^1/_4$″ engl.) weite Dampfcanal b wird mit einem Ventilstifte und Gewinde in der Stopfmutter, durch die Handhabe B geschlossen. Auf dem horizontal, nach vorwärts angegossenen Ventilstutzen c sitzt ein verticaler Kreuzstutzen und auf diesem aufgeschraubt ein Schmierbehälter. Der letztere ist oben offen und führt in einem eingegossenen Ventilkreuze einen zweiten Ventilstift, welcher wie der erstgenannte mit Gewinde in einer Stopfmutter gehalten ist und mit dem, durch die Handhabe A, der Schmiercanal a abgeschlossen wird.

An den horizontalen Ventilstutzen c schliesst mit Rohrmutter eine eiserne oder messingene Röhre von ($^5/_8$″ engl.) 16^{mm} äussere Weite an, welche entweder unter der Kesselbekleidung oder längs des Laufbrettes nach dem Deckel des Schieberkastens geleitet ist. Oben an diesem Deckel ist ein kleines Dampfventil der Art aufgeschraubt, dass es selbstthätig durch den Dampfdruck gegen das anschliessende Schmierrohr hin abgeschlossen wird.

Der Schmierbehälter ist stets mit Fett gefüllt, welches durch die Kesselwärme flüssig wird. Um zu schmieren, öffnet man mit der Handhabe A den Schmiercanal a und lässt das Fett in erforderlicher Menge in den Canal c eindringen. Danach wird das Ventil A geschlossen und das Dampfventil B geöffnet. Der Ueberdruck aus dem Kessel treibt das Fett durch die Röhre nach dem Ventil auf dem Schieberkastendeckel und durch dieses in den Schieberkasten hinein. Vor der Abfahrt lässt sich auf diesem Wege der Schieberkasten und der Cylinder gleichzeitig erwärmen.

Diese vereinfachte Vorrichtung soll auf den Linien der Erie-Bahn sehr gute Dienste leisten.

Berlin, im März 1877.

Vorrichtung zum Ausspritzen der Locomotivkessel.

Vom Maschinenmeister **Gress** in Aalen.

(Hierzu Fig. 8—13 auf Taf. XIII.)

Da die vollständige Entfernung der Kesselstein bildenden Theile aus dem Locomotivspeisewasser noch ein ungelöstes Problem, so ist ein gründliches Auswaschen des Locomotivkessels, so oft er ausser Dienst kommt, dann insbesondere nothwendig, wenn man mit schlechtem Speisewasser zu thun hat.

Zu diesem Auswaschen bedarf man eines kräftigen Wasserstrahles und wird, wenn der Druck in der Wasserleitung nicht hinreichend ist, das heisst, nicht wenigstens 1 bis $1^1/_2$ Atm. beträgt, zur Hervorbringung des Strahles gewöhnlich eine von 4 bis 6 Arbeitern bediente Feuerspritze angewendet.

Da nun häufig in der Nähe des Maschinenhauses sich eine kleine Dampfmaschine befindet, so liegt der Gedanke nahe, anstatt der ungleichmässigen Handarbeit an der Feuerspritze sich einer Pumpe zu bedienen, welche von der Maschine betrieben wird. Eine solche Einrichtung habe ich im Laufe dieses Jahres in den Filialwerkstätten Crailsheim und Heilbronn getroffen. Dieselbe bewährt sich als zweckmässig und functionirt gut, trotz der beträchtlichen Entfernung zwischen Pumpe und Maschinenhaus.

Fig. 12 und 13 zeigt die Entfernung zwischen Pumpe und Maschinenhaus an den beiden Orten. Die Pumpe P soll 100 Liter per Minute liefern. Dieselbe saugt aus einem in die bestehende Wasserleitung eingesetzten Windkessel W und fördert das Wasser durch eine Rohrleitung mit $2^1/_2{}''$ engl. l. W. in den im Maschinenhaus stehenden Apparat A.

Derselbe ist in Fig. 9 abgebildet; er besteht aus einem Windkessel, der aus abgängigen Locomotivdomen hergestellt ist, und einem Gussstück, an welches das Zuflussrohr h, der Abflusshahn c, das Ueberlaufrohr d anschliesst und welches das Sicherheitsventil f enthält. g und g^1 sind Probir- und Ablasshähne.

Beim Auswaschen wird zunächst die Pumpe (Fig 8) in Bewegung gesetzt, der Druck im Windkessel nimmt alsdann zu, bis er bei 3 Atm. das Ventil f hebt, so dass das Wasser durch d abfliesst. Oeffnet man aber den Hahn c, an welchem der Schlauch angebracht ist, so schliesst sich das Ventil und es spritzt durch das Mundstück ein Wasserstrahl mit etwa $2^1/_2$ Atm. Druck.

Durch das Drehen des Handrädchens h kann ferner das Ventil entlastet werden, so lange der Hahn geschlossen ist.

Zur Bedienung des Apparates sind 2 Mann erforderlich. Der eine führt den Schlauch, der andere öffnet und schliesst den Hahn auf Commando des Schlauchführers.

Steht die auszuwaschende Maschine entfernt vom Apparat, so bedient man sich mit Vortheil alter Siedröhren, die an den Enden mit Schlauchschrauben versehen sind.

Selbstverständlich kann man jede Pumpe benutzen. Fig. 9 zeigt die hiebei angewendete und habe ich diese Construction schon früher für die Wasserstationen des hiesigen Bezirkes ausgeführt. Die Vortheile derselben sind: Das Saugventil k hängt am Deckel, wird mit diesem herausgenommen, der Kolben ist nach Abnahme des Deckels m leicht zugänglich. Die Lederringe (Fig. 10 u. 11) des Kolbens o können aus Streifen p hergestellt werden. Durch ein angemessenes Verhältniss zwischen Kolbendurchmesser und Plungerdurchmesser kann bis zu einem gewissen Grad beim Auf- und Niedergang des Kolbens der Wasserstrahl gleich gemacht werden.

Aalen, den 23. Nov. 1876.

Ueber die Ursachen und Beseitigung des Auswerfens von Wasser bei Locomotiven.

Von **H. Oelert**, Maschinenmeister der Rheinischen Eisenbahn in Nippes bei Cöln.

(Hierzu Fig. 14 auf Taf. XIII.)

Einem jeden practischen Locomotiv-Ingenieur wird es bekannt sein, wie unangenehm und störend das Herüberreissen von Wasser aus dem Kessel in die Cylinder werden kann und dass selbst bei der aufmerksamsten Behandlung der Maschine und den besten Einrichtungen die grössten Ungelegenheiten und Betriebsstörungen hierdurch entstehen können.

Das Aufsteigen und Hinüberreissen des Wassers in die Cylinder entsteht bekanntlich durch eine mehr oder weniger, auf der Oberfläche des Kesselwassers, ungleich vertheilte Dampfentnahme. Um nun diesen Uebelstand zu beseitigen hat man verschiedene Einrichtungen eingeführt, welche sich jedoch immer noch nicht als ganz zuverlässig erwiesen haben, da dieselben entweder nicht richtig angeführt oder nicht mit der nöthigen Aufmerksamkeit gehandhabt werden. Sind z. B. Dampfsammelrohre mit Schlitzen angewandt, so wird häufig der Fehler begangen, dass die einzelnen Schlitze in der ganzen Länge des Rohres von gleichem Querschnitte sind, anstatt dieselben da wo die grösste Dampfentwicklung stattfindet am grössten und an den anderen Stellen, wo die Dampfentwicklung schwächer ist entsprechend kleiner zu machen. Der Querschnitt der Schlitze muss unbedingt der Stärke der Dampfentwicklung an den verschiedenen Stellen so angepasst sein, dass die Dampfentnahme, beim Oeffnen des Regulators, an der ganzen Oberfläche des Wassers gleich der Dampfentwicklung ist.

Noch ungünstiger wirkt, besonders bei den jetzt so beliebt werdenden niedrigen Feuerbüchsen (System Belpaire), die Anbringung von zwei Dampfsammelröhren, welche beide den Dampf aus dem so niedrigen Raum über der Feuerbüchse ent-

nehmen. Das Wasser, welches ohnehin über der Feuerbüchsdecke am nnruhigsten ist, wird unbedingt beim Oeffnen des Regulators ansteigen und in die beiden Rohre übergerissen, da hierbei die Dampfentnahme nur an einer Stelle im Kessel stattfindet. Es wird daher viel vortheilhafter sein, ein Sammelrohr ohne Schlitze aus dem Dampfraum über der Feuerbüchse nach dem Dom zu führen und ausserdem ein Rohr auf die (nicht durchbohrte) Schwimmplatte in den Dom zu setzen, so dass der Dampf gleichzeitig hinten und vorn aus dem Kessel entnommen und hierdurch das Aufsteigen des Wassers verhindert wird.

Bei Anwendung einer ganz niedrigen Feuerbüchse, deren Mantel mit Oberkante des Langkessels in gleicher Höhe liegt, halte ich es am zweckmässigten gar kein Dampfsammelrohr anzubringen, da bei nur etwas hohem Wasserstande oder Befahren starker Steigungen das Rohr sich leicht mit Wasser füllen würde und so dem Regulator zugeführt werden muss.

Da nun, wie schon zu Anfang bemerkt, auch die besten Vorrichtungen durch Anfreissen des Regulators, allzuhohen Wasserstand, schmutziges Kesselwasser etc., häufig nicht mehr den erwünschten Erfolg haben, so glaube ich durch die Anwendung der in nachfolgender Beschreibung und beigefügten Skizze dargestellten Vorrichtung das Ueberführen des Wassers in die Cylinder auf alle Fälle zu verhindern.

Der Apparat besteht nur aus einem umgestülpten Trichter, welcher mit Löchern von 4—5^{mm} Durchm. versehen ist, deren Summe mindestens dem Querschnitt der Regulator-Oeffnungen entspreche muss, so dass das grösste erforderliche Dampfquantum ungehindert passiren kann.

In vorliegender Zeichnung ist ein Dampfdom mit Regulatorrohr einer Gütterzuglocomotive mit Kolben von 470^{mm} Durchm. dargestellt und ergiebt sich hierbei eine freie Oeffnung, bei ganz geöffnetem Regulator von 17000 □^{mm}, wo hingegen die hier in Anwendung gebrachten 936 Löcher von 5^{mm} Durchm. einen freien Durchgang von 18340 □^{mm} ergeben. Die durch diese Löcher verursachte nicht unbedeutende Querschnitts-Verminderung dürfte durch die grössere freie Oeffnung von 1340 □^{mm} compensirt werden. Empfehlen wird es sich die Löcher nicht zu bohren, sondern von innen nach aussen zu schlagen, so dass sich an den äusseren Rändern der Löcher ein kleiner Grad bildet.

Tritt nun der Fall ein, dass durch irgend eine Ursache Wasser aus dem Kessel in das Regulatorrohr mit übergerissen wird, so läuft dasselbe an den Wandungen des Trichters herab, stösst sich hierbei an den hervorstehenden Rändern der Löcher und sammelt sich in den ringförmigen Raum a, wohingegen der Dampf ungehindert passirt. Der sich auf diese Weise bildende Wasserring verdampft in kürzester Zeit durch die Berührung mit den heissen Wandungen des Regulatorrohres und des Trichters und gelangt dieser Dampf, da er noch die in der heissen Rauchkammer liegenden Einströmungsrohre passiren muss, als vollkommen trocken in die Schieberkasten.

Es werden durch diesen Apparat, welcher so unbedeutende Kosten verursacht und sich bei jeder, bereits vorhandenen Locomotive leicht anbringen lässt, nicht zu unterschätzende Erfolge erzielt.

In erster Linie wird der Wasserverbrauch und der hiermit zusammenhängende Kohlenverbrauch vermindert, da der Dampf nicht mit Wasser gesättigt, sondern als trockener Dampf in die Cylinder tritt; in zweiter Linie werden die Zerstörungen von Cylindern, Cylinderdeckel etc. welche leicht, durch das sich ansammelnde Wasser in den Cylindern entstehen, vollständig vermieden.

Nippes b. Cöln, den 10. März 1877.

Die Kuppelungen von v. Borries, Wilfert, Poloncean.

Von **Emil Tilp**, Oberinspector in Wien.

Es ist erfreulich zu sehen, dass die Nothwendigkeit der Reform der Kupplung zwischen Maschine und Tender mehr und mehr erkannt wird; die Zahl der Apparate für ruhigen Gang wird nachgerade Legion und erscheinen solche bereits paarweise, denn zugleich mit jenem von A. v. Borries im 2. Heft d. O. Gebrachten veröffentlicht Herr Wilfert in Knittelfeld einen damit fast identischen: doch sind Beide lediglich die Copie eines Theils der Poloncean'schen Kupplung, nämlich dessen abgeschrägter Zwischenbuffer ohne die Kuppelhängrahmen, nur in jedem der identischen Systeme theoretisch anders aufgefasst; denkt man sich die schrägen Berührungsfläche der Buffer als Segment eines Kreises, nun dessen Mittelpunkt die Brechung der Längenmitten beider Fahrzeuge in Curven bewirkt werden soll, so denkt sich der Eine denselben im idealen Sehnenschneidpunkt, der Zweite im Mittelpunkte des einen Kuppelbolzens, der Dritte ganz beliebig wo immmer; Poloncean erachtete aber sein Quasi-Parallelogramm für die Curvenstellung mit Recht für nothwendig, daher die Anderen dieses Vorzugs entbehren. Es sind diese anderen Beiden noch nicht praktisch ausgeführt; ob die Befürchtung Grund habe, dass die Anhringung von Federn oder Spielraum zwischen den Buffern, (die wol unabweislich, weil bei fixen, fest passenden Buffern Entgleisungsgefahr), das Schlingern nicht anfhören werde, werden die Proben bald klarstellen. Constante Alternativ-Versuche mit Poloncean's Apparat sollen allerdings Anlass zu analoger Annahme gegeben haben; elastisch müssen die Buffer schon wegen ungleicher Kupplungslängen im Betriebe sein, es ist aber, wie schon die ähnlichen Kreuzfedern der Bergisch-Märkischen Bahn bewiesen, keine Feder, wenn sie nicht nach der Längenmitte spielt, stark genug, den Anprall der viele hundert Centner schweren Massen an die Schienen beim Schlingern nur irgendwie zu schwächen, geschweige denn aufzuhalten. In dieser Hinsicht ist die Dreibolzenkupplung besser als genannte drei Systeme, weil sie keine Federn braucht, wenn sie im Grunde auch gleiches Princip vertritt.

Was Herr v. Borries über die Zahl der Schlinger-Bewegungen, über die ideale Curvenstellung und Anslösung in

meinem Apparate sägt, wird durch die zahlreichen graphischen Diagramme über den Gang von Maschinen mit gewöhnlicher und mit meiner Kupplung, sowie durch die letzteren praktischen Ergebnisse an Hunderten von Apparaten schlagend widerlegt; nach den durch die k. k. Generalinspection veröffentlichten Resultaten ergiebt sich, je nach der Schärfe der durch 1—1½ Jahre befahrenen Curven eine Räder-, Tyres- und Lagerabnutzungs-Ersparniss von 33 und selbst 100 %, eine Leistung von 35000 Kilom. mit meinem Apparate gegenüber der Hilfte, ohne denselben. Wäre dies, nachdem diese Ersparniss mit der Schärfe der Curven wächst, möglich bei constant falscher Curvenstellung? Und wie ist ein Schlingern von 30^{mm} möglich bei meinem Apparate, der in Curven höchstens 12^{mm} seitlich öffnet und nur bei Radien unter 400^{m} überhaupt auslösen soll? Thatsächlich also zeigt die Praxis, dass mein Apparat in Curven wirkt, wie er soll, folgerichtig gewisse Voraussetzungen des Herrn v. Borries daher nicht bestätigt werden. Was ferner die Bemerkung über Verlust an Zugkraft bei flexiblen Kupplungen betrifft, wobei Herr von Borries die «Entwicklung von Wärme» vermisst, so verweise ich auf den kurzen aber treffenden Aufsatz auf S. 65 des zweiten Hefts des Organs von 1873; wenn z. B. zwei verbundene Federn nach verschiedenen Richtungen ziehen, so wird die Wirkung der stärkeren in allen Momenten des Beginnes der An- und Abspannung um die Wirkung der schwächeren Feder beeinträchtigt, ohne dass Wärme ins Spiel kommt.

Amerikanische Eisenbahnen.

Aus dem Berichte des Ingenieur **P. F. Kupka**, k. k. Commissärs-Adjunct, an das k. k. österr. Handels-Ministerium.

(Fortsetzung von S. 100.)

(Hierzu Taf. H und Fig. 12—14 auf Taf. XIV.)

Gelegentlich der Besprechung des Oberbaues wiesen wir darauf hin, dass in Folge der amerikanischen Bauart und der vielfach vernachlässigten Instandhaltung der Bahnstrecken auch die Construction der Fahrbetriebsmittel den gegebenen Verhältnissen entsprechen müsse.

Man nahm darauf Bedacht, den Fahrzeugen die möglichste Schmiegsamkeit und Flexibilität zu geben, damit die Unebenheiten des Bahnkörpers den ruhigen Gang derselben nicht beeinträchtigen.

Es bildete sich hieraus das allgemein sowohl für Maschinen als auch für Wagen angenommene Trucksystem (Truckgestelle).

Man erreichte dadurch die gewünschte Beweglichkeit, da die fixen Radstände sehr klein wurden, eine verhältnissmässig grosse Unabhängigkeit der Bewegung der Trucks von dem Wagenkasten und die Möglichkeit, den Wagen selbst eine bedeutende Länge geben zu können.

Man erhöhte die Beweglichkeit noch mehr, indem man das Central-Buffersystem adoptirte, welches zugleich noch andere Vortheile bietet.

Der Fahrpark der amerikanischen Bahnen weist ziemlich dieselben Arten von Wagen auf, wie der europäische: nebst den Classenwagen hat man Schlaf-, Salon-, Speisewagen, und von den Güterwagen: Post-bedeckte, offene, Kohlen-Plateau-Wagen etc. etc.

Die in Amerika in Verwendung kommenden Räder sind fast ausnahmslos aus Gusseisen hergestellt, und zwar Schalengussräder für die Wagen- und Locomotiv-Trucks, und Speichengussräder für die Trieb- und Laufräder der Maschinen; die gute Bearbeitung und das an und für sich ausgezeichnete Material lassen dessen vielseitige Anwendung wünschenswerth erscheinen.

Bei der Ungleichartigkeit der amerikanischen Fahrbetriebsmittel hauptsächlich der Güterwagen in Bezug auf Construction und Dimensionen ist es schwer, allgemein gültige Daten zu geben, doch mag es uns gestattet sein, das an denselben typische hervorzuheben.

Im Allgemeinen ist das Verhältniss des Eigengewichtes zur Tragfähigkeit (höchsten 1 : 1½) ein ungünstiges; das grosse Eigengewicht verthouert den Transport und erhöht die Reparaturkösten; das mag theilweise in dem in früherer Zeit stattgehabten massenhaften Verbrauch an Holz zum Baue der Wagen ohne Rücksicht auf dessen Qualität seinen Grund haben; die Dimensionen wurden verstärkt und dadurch die Wagen an und für sich zu schwer; deshalb fühlten sich vor einigen Jahren mehrere Bahneu veranlasst, Modellwagen zu construiren, und das Resultat war ein Lastwagen circa 28′ lang, 8′ 6″ breit und 6′ hoch, mit leichtem Truck bei circa 7,2 Tonnen Eigengewicht und 10 Tonnen Tragfähigkeit.

Er lief durch 8 Jahre ganz gut und ohne Erhöhung der Kosten für Reparatur und die Car-builder-Association sprach sich demzufolge für Construction der Wagen mit einem beiläufigen Eigengewichte von 8,5 Tonnen aus; man hatte nur die Bedenken, dass diese leichteren Wagen, wenn sie mit schwereren in Züge rangirt werden, bei Zusammenstössen mehr gefährdet sind, was jedoch einige Gesellschaften nicht abhielt, diese leichteren Wagen zu bauen.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass Amerika wohl den schwersten Wageupark hat und das grösste todte Gewicht mitführt; desgleichen ist auch die Construction der Wagen nicht so durchdacht, wie es wünschenswerth wäre; wir werden Gelegenheit haben, bei den einzelnen Details darauf zurückzukommen.

In einer hier angefügten Tabelle geben wir eine Zusammenstellung der Eigengewichte, Tragfähigkeit und der Hauptdimensionen der gebräuchlichsten Fahrzeuge an, und führen hier als Typus einen bedeckten Last-(Kasten-)wagen der New-York Central R. und einen Kohlenwagen in Zeichnung (Fig. 1 und 2 auf Taf. II) vor.

Der Kasten des ersteren hat eine
Länge von 29′
Breite « 8′ 8″
Höhe « 8′

und ist mit seitlichen (Schub-) Thüren versehen, deren Verschluss durch Einfallhaken oder Bügel etc. hergestellt wird; vorübergehend mag hier erwähnt werden, dass die in Amerika angewendeten Verschlussarten bei Kastenwagen sehr mannichfach sind; es sind gewöhnliche Plombirungen, Plombenschlösser, Schlösser, deren Schlüsselloch nur durch das Zerschlagen eines kleinen Glasscheibchens erreichbar ist, ferner Blechstreifen, die Eigenthums-Merkmale der Bahn tragend, welche durch Oesen verhnnden werden, nnd eine ganze Menge anderer Vorrichtungen in Gebranch, die mehr oder weniger zweckentsprechend sind.

Die Bedachnng der Wagen ist aus Zinkblech oder verzinntem Eisenblech hergestellt; aussen an den Stirnwänden derselben sind schmiedeeiserne Sprossen in Leiterform angebracht, welche dem Zugbegleitungspersonale zum Erklimmen des Sitzes, welcher ein am Dache befestigtes, etwa 2½′ breites Brett ist, dient; es ist bemerkenswerth, dass in dem sonst so humanen Amerika für diese Kategorie von Bedienstеten gar nicht vorgesorgt ist, und es ist geradezu unbegreiflich, wie diese Leute, welche ohne jegliches Schutzdach dem Wind nnd Wetter ausgesetzt sind, befriedigend ihren Dienst versehen können.

Von seinem Sitze aus sorgt der Bremser für die Handhabnng der Bremse; sie besteht fast durchwegs aus einer kurzgliedrigen Kette, die sich auf die Brems-Spindel anfwickelt nnd deren Stellung durch ein am Fusshrette angebrachtes Sperrrad und Klinke fixirt wird, nnd mit dem Fusse wieder ausgelöst werden kann.

Das Anziehen der Bremse geschieht durch ein das Dach des Wagens nm circa 1′ überragendes Handrad; da das Anziehen der Bremsklötze einerseits ziemlich viel Zeit in Anspruch nimmt, andererseits die gegenwärtigen Bremsen aber nicht kräftig genug sind, so beschäftigt man sich in neuerer Zeit sehr viel mit der Anhringung einer wirksamen, dabei aber möglichst billigen continnirlichen Bremse, wie man sie bei Personenzügen schon lange eingeführt hat.

Den Untertheil des Wagenkastens, der ganz aus Holz besteht, hilden die ein Viereck formirenden Längs- und Brustbalken, welche wieder ihrerseits durch Querverstrehungen die nöthige Steifigkeit erhalten nnd wegen der bedeutenden Länge der Wagen überdies noch durch zwei aus 1¼″ starken Rundeisen hergestellte Zugstangen, welche unterhalb der Kasten von Brustbalken zn Brusthalken laufen, armirt sind.

Die centralen Stoss- nnd Zugvorrichtungen, welche gewöhnlich zusammen nnr 1 Stück hilden, die aber nie durchgängig sind, sind nicht an den Brusthalken befestigt, sondern laufen unterhalb derselben und erhalten dort die nöthige Führung.

Die gebräuchliche höchst primitive Zug- und Stossvorrichtung (Fig. 18 nnd 19 auf Tafel H) besteht in einem ans Schmied- oder Gusseisen hergestellten 5—6′ langen gabelförmigen Stücke, das durch eine Gusseiseneinlage verstärkt vorn die nur nach einer Richtung gekrümmte Bufferplatte trägt.

In dem rückwärtigen Theile dieser Gabel nnn liegt eine verhältnissmässig schwache Feder (Volut-, Spiralfeder oder Kantschuk), welche sowohl den Stoss als auch den Zug aufzufangen hat; es leuchtet ein, dass diese Vorrichtung eine gänzlich ungenügende ist, umsomehr als der Stoss nicht durch die Elasticität des Holzgerippes wenigstens theilweise gemildert, sondern fast nur allein auf die Feder übertragen wird; nnd in der That sind die durch Anfahren oder rasches Bremsen verursachten Beschädigungen der Güterwagen sehr bedeutende, und man trachtet daher durch wirksamere Vorrichtungen oder, wie die New-York Central Railw., durch Anhringung einer zweiten hinter der ersten liegenden Feder diesem Uebelstande abzuhelfen.

Die Bufferplatte, gewöhnlich aus zölligen Eisenblechen herausgestanzt, hat eine horizontale längliche Oeffnung in der Höhe von 2′ 9″ über der Schienenkante angebracht, die zur Aufnahme des Kuppelgliedes (ein einfacher etwa 1½′ langer und 5—6″ breiter Ring) dient; da jedoch häufig die Buffer zweier Wagen in verschiedenen Höhen liegen, so hat man, um das Kuppeln zn ermöglichen, öfters mehrere (3) solcher Oeffnungen angebracht.

Einige Zoll hinter der Bufferplatte sind runde Löcher, welche zur Aufbewahrung des Kuppelnagels dienen, vorhanden; das Kuppeln geschieht mit der Hand, und zwar hält der Mann das Kuppelglied horizontal nnd schiebt es beim Anfahren in die Oeffnung der gegenüberliegenden Bufferplatte; die Gefährlichkeit dieser Manipulation ist wohl ersichtlich, und thatsächlich stellen die Kuppler das grösste Contingent bei Verwnndungen von Bahn-Bediensteten; anch in dieser Richtung sinnt man auf Abhilfe durch Einführung einer automatischen Kuppelung.

Theilweise wurde jedoch durch die Anwendnng von Safford's Zug- und Stoss-Vorrichtnng (Safety Draw-Bar, Figur 11 auf Tafel H) die Gefahr verringert; mit dieser Vorrichtung kann ohne Gefahr für die Hand selbst bei verschiedenen Niveauhöhen der Buffer gekuppelt werden, da die gusseisernen Bufferköpfe für die Hand seitliche Aussparungen haben; es kann hier von einem Nachspannen natürlich nicht die Rede sein, und man schiebt, um das Spiel zwischen den Buffern möglichst zu beschränken, einen Holzkeil ein.

Ein allgemein gefühlter Uebelstand der gebräuchlichsten Kuppelsysteme überhaupt sind die losen Kuppelglieder und Nägel, welche an und für sich leicht in Verinst gerathen, noch öfter aber vom Personale fremder Bahngesellschaften sich angeeignet werden.

Diese Verluste sind bei Jahresschluss oft sehr bedeutende, und um sie möglichst gering zu machen, hat man öfter die Glieder und Nägel durch Kettchen oder sonstige einfache Vorrichtungen gesichert angebracht.

Sämmtliche Wagen laufen auf Trucks, und zwar Lastwagen fast durchwegs auf 4rädrigen (Fig. 3—5 auf Taf. H); die Trucks haben gewöhnlich 5′ Radstand, nnd sind deren Achsen durch einen ausseniiegenden Rahmen, der aus circa 1½″ starken schmiedeeisernen Lamellen hergestellt ist und die Achslnchsen nmfasst, unter einander fest verbunden; der obere Theil dieser Rahmen trägt die aus 2 Balken gebildete Querverbindnng; zwischen diesen 2 Balken bewegt sich ein dritter, welcher die Pfanne znr Aufnahme des Drehungszapfens nnd die aus je 2 Säulchen gebildeten Gleitflächen trägt; dieser dritte Balken hat zn seiner Unterstützung Federn (hier Doppelblattfedern).

Die Federung selbst ist äusserst mannichfach und man hat ebensowohl Blatt-, Spiralfedern, als auch Spiralfedern mit Kautschukscheiben, ineinanderliegende doppelte und dreifache Spiralfedern, Volutfedern, in eiserne Gehäuse eingeschlossene Kautschukscheiben etc. etc. und jede unter den hier Aufgezählten nur denkbare Combination; jedoch sind Blattfedern — sie bestehen aus 4—6 Blättern und haben eine Länge von höchstens 1′ 9″ — am wenigsten in Anwendung.

Die sonstige Anordnung ist auch ohne Erklärung aus der Zeichnung gut ersichtlich.

Die Achsen sind gewöhnlich gegen die Mitte zu schwächer und messen dort etwa 4″, während sie am Radsitze einen Durchmesser von $5^1/_2$″ haben; die Achsschenkel wurden vor mehreren Jahren noch in Dimensionen von 4″ Länge und $2^1/_4$″ Durchmesser angefertigt; sie stellten sich jedoch bald als zu schwach heraus, und man macht dieselben gegenwärtig fast durchgehends in den Grenzen von $5^1/_2$—7″ Länge und $3^1/_4$—$3^1/_2$″ Durchmesser.

Räder benutzt man gewöhnlich in der Grösse von 3′ bis 3′ 9″. Dieselben haben meist eine cylindrische Bohrung und werden auf die Achsen ohne Keil mit 25—30 Tonnen aufgepresst; beim Abpressen derselben erreicht der anfänglich nöthige Druck oft 120 Tonnen; die Sicherheit gegen Losewerden ist demnach eine bedeutende.

Beim Bohren der Radnabe geht man meist nach dem Principe vor, dass der erste Durchgang des Werkzeuges so viel Material als möglich abnehme, dagegen das letzte Messer nur mehr eine schabende Wirkung habe, wobei man die Vorrückung des Messers mit etwa $^1/_2$″ per Umdrehung fixirt; man geht von der wohl richtigen Meinung aus, dass die Messer bei feiner Bewegung gegen Ende schon so abgenutzt werden, dass die Bohrung nicht cylindrisch, sondern conisch wird.

Dasselbe Vorgehen beobachtet man auch beim Drehen der Achssitze und man hebt neben der Genauigkeit, auch noch die Raschheit der Arbeit (ein Mann soll 20—22 Achsen per Tag drehen können) hervor.

Der Durchmesser der Achse wird um 0,007″ grösser als die Bohrung angefertigt; zur Messung dieser kleinen Differenz nimmt man als praktischen Behelf die doppelte Dicke einer früher schon bestimmten Papierscrte an, wobei man sich eines einfachen sehr handlichen Werkzeuges (Callipers — Fig. 20 auf Taf. H) bedient.

Dasselbe ist aus weichem Stahl angefertigt, dessen beiderseitige Enden gehärtet sind; das eine gabelförmige Ende dient zur Messung der Achsen, das andere für die Bohrung.

Man macht jedoch zur Vergleichung immer ein Paar, damit man die abgenutzten durch einfaches Strecken wieder richtig stellen kann.

Einige Bahnen, z. B. die Erie-Bahn ziehen es vor, dem Achssitze einen Conus von $^1/_{64}$ zu geben, und erzielen dadurch ebenfalls sehr gute Resultate.

Es dürfte hier von Interesse sein, der cylindrischen Achsschenkeln ohne Bund Erwähnung zu thun, wie wir solche bei einer westlichen Bahn für Tender in Gebrauch sahen; über dem Schenkel sitzt wie gewöhnlich das Metallager, welches aber noch nach vorn zu etwa bis über die Hälfte der Stirnfläche des Schenkels herabreicht, wodurch die seitlichen Schwankungen aufgefangen werden; das andere Ende des Metalllagers passt mit einer Erhöhung in eine in dem Lagergehäuse ausgesparte Oeffnung, und wird dadurch dort fixirt; diese Anordnung soll sich ganz trefflich bewähren und gestattet, wie wir selbst sahen, eine Ausnutzung der Lagerschale bis auf circa $^1/_4$″; wir fügen hier noch bei, dass man bei Wagenachsen, damit sich dieselben im Falle eines Achsbruches nicht spiessen, sehr häufig Fanghügel, welche an der unteren Seite der Trucks befestigt sind, anbringt.

Für die Schmierung verwendet man sowohl flüssige, als auch feste Fette, vegetabilische sowie mineralische Oele, Talg, Seifen etc., man verwendet jedoch überwiegend flüssige Schmiere.

Es wird viel über das Warmlaufen der Achsen geklagt; die Ursachen liegen wohl in Ueberlastungen, schadhaften Achsschenkeln, unrichtiger Montirung, hauptsächlich aber in dem oft unverantwortlichen Zustande der Achshüchsen selbst, welche in Folge verlorener Schrauben ohne Deckel oder mit nur einseitiger Befestigung, Hunderte von Meilen zumeist auf fremden Bahnen zurücklegen, wobei ein Verreiben ja ganz natürlich ist.

Von verbesserten Dichtungsscheiben sahen wir solche, die aus mehreren Theilen bestehen, und durch ein mittelst einer Spiralfeder gespanntes Drahtband um die Achse zusammengehalten werden; tritt eine Abnutzung der Scheibentheile ein, so werden dieselben durch die Spannung der Feder wieder selbstthätig angepresst; wir sahen ferner solche in Verwendung, welche aus 2 Stücken (Hälften) bestehen, die einander übergreifen, und ebenfalls durch je eine Spiralfeder von oben und unten angepresst werden.

Auf gewöhnlichen Strecken, d. h. solchen mit nicht bedeutender Steigung, bringt man nur an einem Truck die Bremsen an und es ist die Anordnung der Bremsklötze auch sehr verschieden; seltener liegen sie innerhalb der Räder, sondern meist ausserhalb derselben; die Bremsklötze selbst sind entweder aus Gusseisen oder Holz. Von den Kohlenwagen sind 4, 6 und 8-rädrige in Verwendung. Wir geben hier (in Fig. 14—17 auf Taf. H) die Zeichnung eines 8-rädrigen, wie solche auf der Pennsylvania-Eisenbahn im Gebrauche sind. Die Kastenlänge ist 24′, die Breite 8′ und die Höhe der Bordwände 2′ 6″; die Bordwände sind zum Abheben eingerichtet, und der Boden ist zum Entleeren der Kohle nach unten mit Fallthüren versehen.

Die Trucks haben einen Radstand von 4′ 10″ und sind an beiden Stirnseiten mit auf die Trucks wirkenden Bremsen versehen; erwähnenswerth ist noch, dass seitlich der centralen Buffer noch hölzerne mit Eisenblech verkleidete unelastische Stössel angebracht sind.

Die vierrädrigen Kohlenwagen, welche sonst ganz dieselbe Einrichtung zeigen, haben selbstverständlich keine Trucks, sondern einen festen Radstand von 5′—6′ bei einer Kastenlänge von 11′—13′, sie werden meist in schwierigerem Terrain verwendet, wo sie sich besser bewähren; dagegen sollen die 6- und 8-rädrigen, besonders bei grösseren Geschwindigkeiten, mehr Stabilität besitzen.

Das hier Angedeutete mag über den Bau der Lastwagen genügen, umsomehr als wir wegen der Eingangs erwähnten Mängel wohl nicht viel Nachahmenswerthes finden, und wir möchten

nur nochmals auf die weiter unten angegebene Tabelle über die Hauptdimensionen des Wagenparkes aufmerksam machen.

Dem Bane der Personenwagen wird in Amerika eine bedeutend grössere Aufmerksamkeit geschenkt, als dies bei der vorhergehenden Gattung Wagen der Fall ist.

Das bekannte in Amerika durchgängig angewendete System der sogenannten Intercommunications-Wagen hat seine besonderen Vortheile.

Das Verwerfen des Compésystems und die Beibehaltung von nur einer Wagenclasse hat theilweise seinen Grund in den socialen Verhältnissen, indem es drüben keinen Standesunterschied giebt, und eine Separirung der Reisenden nach dem zufälligen Maasse der vorhandenen Glücksgüter würde dem Volksgeiste widersprechend angesehen werden; wir kommen jedoch später darauf zurück, wie der practische Amerikaner das theilweise zu umgehen wusste, und fügen hoch hinzu, dass in den letzten Jahren einige Coupéwagen, so auf der Fall-River-Linie eingeführt wurden, die sich jedoch keiner zu grossen Beliebtheit zu erfreuen scheinen.

Die Vortheile, welche das angenommene Wagensystem bietet, sind in Kürze: Die absolute Unmöglichkeit der Raub- oder sonstigen Attentate, die dort so einfach erreichte, bei uns viele Köpfe beschäftigende Auffindung eines practicabeln Intercommunicationssignales, die weniger kostspielige Anbringung durchgehender Bremsen, die gleichmässigere Erwärmung und Beleuchtung der Wagen, das gar nicht zu überschätzende und vom sanitären Standpunkte aus geradezu gebotene Vorhandensein von Closets und Waschräumen, die Ersparniss an Personal (Bremser und Conducteure) bei erhöhter persönlicher Sicherheit derselben, und endlich die bessere Raumausnutzung, da das bei uns beliebte Coupé-Reserviren entfällt.

Diese hier angeführten Vortheile überwiegen die etwaigen Nachtheile um ein so Bedeutendes, dass man sich auch in Europa derselben nicht ganz entschlagen kann, und es hat den Anschein, als würden in dieser Richtung Versuche gemacht.

Zur Beschreibung der Wagen übergehend, finden wir die Personenwagen, welche eine Länge von 50′ und mehr haben, mit 2 in der Regel sechsrädrigen (ausnahmsweise vierrädrigen), die Schlafwagen jedoch immer mit sechsrädrigen Trucks.

Die Räder sind wie früher Schalengussräder; der Rahmen der Trucks ist meist aus Holz angefertigt, die Federung besteht gewöhnlich aus drei 38″—40″ lange Doppelblattfedern (5—7 Blätter) auf jeder Seite, öfters findet man auch noch Kautschuk- oder Spiralfedern unterlegt, was eine vorzügliche Federung giebt (siehe Fig. 25 auf Taf H); die ganze Federung stützt sich auf starke schmiedeeiserne Lamellen, welche ihre Stützpunkte direct auf den Lagergebäusen haben.

Die hier nur in der Verticalprojection beigegebene Zeichnung veranschaulicht die ganze übrige Disposition. Die Achsbüchsführungen sind von Guseisen, und sind an den Rahmen mittelst Schrauben befestigt; nach unten zu sind sie durch eine starke Verbindungsstange unter einander und mit dem Truckrahmen verstrebt.

Von dem Holzrahmen des Trucks baut sich nach oben eine 4 oder 6fache kräftige Eisenverstrebung auf, welche das Zapfenlager oder umgekehrt den Zapfen, für den am Fussboden des Wagens angebrachten Drehungszapfen, resp. die Pfanne trägt.

Mittelst dieser Zapfen und entsprechender Gleitflächen ruht der ganze Kasten auf den Trucks; um zu starke Schwankungen des Obertheiles und bei Entgleisungen eine eventuelle Schrägstellung des Trucks gegen das Schienengleise zu verhindern, dabei jedoch dem Truck das nöthige Spiel und auch Führung zu geben, bilden 4 lose hängende Ketten die Verbindung zwischen Truck und Kasten. Da sich diese Ketten öfter als nutzlos erwiesen haben, so ersetzte Thompson dieselben durch Eisenbügel (Fig. 21 u. 22 auf Taf. H), welche in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise angebracht sind; sie sind sicherer und es wird dadurch das unangenehme Rasseln der Ketten vermieden. Wir geben hier die Ansicht eines Personenwagens I. Cl. der Penns. Eis. (Fig. 23 u. 24, Taf. H.)

Der Fussboden der Wagen, der fast ausschliesslich aus Holz angefertigt wird, besteht aus einem starken Rahmen mit Längs- und Querverstrebungen, und ist der bedeutenden Länge wegen (40′—50′) auch hier mit einer aus circa $1^1/_2$″ starkem Rundeisen bergestellten Trägerverbindung, die an den Längsseiten unterhalb des Wagenkastens hinläuft, verstrebt, um ein Durchbiegen zu vermeiden; diese Verstrebung kann durch eine Muffe mit entgegengesetztem Gewinde nachgespannt werden.

Die Platform an jeder Seite des Wagens, die gewöhnlich ganz aus Eisen hergestellt ist, trägt den centralen Buffer, die Kuppelung und die Bremsspindel mit Bremsrad znm Handgebrauche. Obgleich bei Personenwagen allgemein durchgehende Bremsen in Anwendung sind, fehlen für den Fall des Untauglichwerdens und unabhängig von den Ersteren nie die Handbremsen, von denen immer je 2 von einem Bremser bedient werden.

Die an Personen- und Schlafwagen vielseitig in Anwendung stehende Zug- und Stoss-Vorrichtung ist der sogen. Miller's Trussed-Platform und automatic Coupler (Fig. 6—8 auf Taf. II). Zur Erläuterung der Zeichnung diene Folgendes: Etwa 7″ unterhalb des centralen Buffers B, der sich gegen eine Volutfeder stützt und ein ziemlich robes Schmiedestück ist, ragt der horizontal liegende Kupplungs-Haken H mit einer vorspringenden Nase nm etwa 9″ über die Brust hervor.

Dieser Haken ist circa 6′ lang und läuft unterhalb des Wagens in Führungen weiter, wo er sich mit seinem Ende auch gegen eine Volutfeder stützt; er ist aus $^3/_8$-zölligem Eisenblech und durch Nietbolzen verstärkt hergestellt, trägt einen gusseisernen Kopf, und wird durch eine starke Feder gegen die eine Seite seiner Führung gepresst, lässt aber eine Verschiebung durch Federung nach der anderen Seite zu.

Beim Kuppeln, das ganz automatisch geschieht, weichen sich die Haken beider Wagen gegenseitig aus und gleiten, während die Buffer znsammengepresst werden, an den abgerundeten Flächen so weit an einander herab, bis durch das Einfallen der vorspringenden Nasen eine sichere Verbindung hergestellt wird.

Beim Abkuppeln hat man nur den an der Platform angebrachten Hebel, der mit den Haken durch eine Kette in Verbindung steht, umzulegen, wodurch der Haken zurückgezogen, die Verbindung gelöst und der Wagen abgekuppelt wird.

Diese Anordnung, welche sich bewährt, functionirt sowohl beim Kuppeln als auch während der Fahrt sehr gut; ein selbstthätiges Auslösen soll nie vorkommen; sie stellt weiter eine gute Verbindung zwischen den Wagen her, (die Entfernung derselben von einander im gekuppelten Zustande beträgt ca. 5—6″)

und verhindert dadurch starke seitliche Oscillationen; das Knppeln geschieht automatisch, und wir haben auch öfters gesehen, dass Wagen während der Fahrt auf Stationen, wo der Zug nicht hielt, abgekuppelt wurden, um dieselben zurückzulassen; zur sicheren Verhindung sind noch Nothketten da.

Von der Platform aus, von welcher beiderseitig 3 oder 4 Treppen herabführen, die, um ein Ausgleiten zu vermeiden, häufig eine Kautschnkbekleidung haben, geht die Thür, welche in der Mitte der Stirnwand angebracht ist, in den Wagen; dadurch ist es ermöglicht, durch den ganzen Zug bis zum Gepäckwagen zu gehen.

Die Wände des Wagens, welche fast immer doppelt sind, haben keine Blechverkleidung, wodurch hauptsächlich das bei uns lästige rasselnde Geräusch vermieden wird.

Die Seitenwände der Wagen haben, da sie nicht durch Thüren unterbrochen sind, eine grössere Festigkeit, und dadurch ist es möglich, denselben die so bedeutende Länge von oft über 50′ zu geben; das Dach überragt den grössten Theil der Platform, so dass man auch dort vor Regen geschützt ist.

Die Höhe der Wagen im Inneren ist an den Wänden gemessen 8′; es hat aber das Dach noch einen mittleren 5′ 6″ breiten Anfbau, der die Ventilationsvorrichtungen trägt, und es ist die grösste Höhe im Inneren der Wagen circa 10—11′.

Die ganze Breite beträgt 9′ und darüber, die ganze Höhe von den Schienen circa 14′ und die ganze Länge der Wagen von Buffer zu Buffer 53′—64′.

Der Anstrich der Wagen ist gewöhnlich dunkel, meist dunkelbraun, mit Gold verziert, und tragen die meisten auf einem Mittelschild ihren Namen oder eine Nummer; diese Wagen enthalten Raum für 48—68 Passagiere.

Die lichte Breite im Inneren ist $8\frac{1}{2}$′ und der mittlere Gang, welcher die Wagen in zwei symetrische Hälften theilt, ist 2′ breit; von dem Gange rechts und links sind Bänke mit je 2 Sitzen, deren Lehnen bis etwa zur halben Rückenhöhe reichen, und zum Umklappen eingerichtet sind, so dass man immer in der Zugrichtung sitzt; das hat noch den weiteren Vortheil, dass dadurch das Ausstrecken der Beine auf die gegenüberliegenden Sitze nicht angeht, was eine besondere Lieblingsgewohnheit der Amerikaner ist; der Fussboden ist ganz mit Teppichen belegt.

Zwischen je 2 Bänken ist ein Fenster, das entweder doppelten Glasverschluss, oder einen Glas- und einen Jalousienverschluss hat; um die Fensterjalousien zu öffnen, schiebt man sie nach aufwärts, wo sie in ihrer Lage durch seitlich angebrachte Schnapper, oder durch an die Führung sich pressende Kautschnkscheibchen gehalten werden.

Die Sitze und Lehnen haben gewöhnlich Sprungfedern und sind mit rothem Plüsch überzogen; die meisten Bahnen haben in ihren Werkstätten Färbereien eingerichtet, um die verblasste Farbe der Stoffe wieder anfzufrischen; es geht das insofern leichter an, weil die Sitze nicht abgesteppt sind, sondern der Ueberzug einfach glatt gespannt ist.

Bei den Gepäckskörben, welche über den Fenstern angebracht sind, finden wir die vortheilhafte Einrichtung, dass die gusseisernen Träger derselben, in der Mitte der Arabesken oder Verzierungen, eine etwa 4″ grosse runde Oeffnung haben, von denen je 2 zum Anfbewahren von Schirmen und Stöcken benutzt werden, die sonst in den Körben selbst sehr viel leiden.

An der Wand oder Decke sind zur Aufbewahrung der Hüte Schnüre gespannt, welche durch 4 in der nöthigen Entfernung in Viereckform eingeschraubte Oesen durchzogen sind; die Hutkrämpe wird durch die längeren Seiten der Schnüre durchgezogen, und hat so einen sicheren Halt.

Der mittlere Aufbau des Wagens trägt die Lampen (Oel, Gas oder Lichter) und überdies die Signalleine, welche über an Kettchen befestigte kleine Rollen läuft, und mit der Locomotiv-Glocke in Verbindung steht.

An jedem Ende des Wagens ist ein Water-Closet angebracht, das, obgleich ohne Wasserspülung, doch keinen üblen Geruch verbreitet, weil das Abfallrohr fast cylindrisch nach unten ausläuft; nm starken Zug zu vermeiden, sind diese Rohre sehr lang; nebst dem Closet ist in jedem Wagen der für den Amerikaner unentbehrliche Behälter mit Eiswasser sammt Trinkbecher vorhanden, dessen Benutzung selbstredend unentgeltlich ist. Dieser Behälter reicht bis an das Dach und ist durch eine am Dache angebrachte Klappe von aussen zugänglich, durch welche er auch und zwar nur mit Eisstücken, die auf der Station selbst auf die erforderliche Grösse zerslgt werden, gefüllt wird.

Diese vorzüglichen Einrichtungen lernt man erst dann würdigen, wenn man wieder europäische Bahnen befährt; nichts ist wünschenswerther, als die Einführung dieser allerdings bei uns mehr Schwierigkeiten unterliegenden Einrichtnng.

Die Heizapparate, deren Wirknng wir zu erproben nicht Gelegenheit hatten, sind gewöhnliche Helswasser- oder Luft-Heiznngen, die aber auch nichts Neues bieten.

Wir haben früher bemerkt, dass es in Amerika eigentlich nur eine Wagenclasse giebt, doch hatte man schon vor Aufhebung der Sclaverei eine eigene (II.) Classe für Farbige geschaffen; diese Wagen, welche bente langsamen Zügen beigegeben werden, findet man auch noch öfters, besonders im Westen, den Expresszügen als Rauchwagen einrangirt; die Constrnction ist gleich jener der I. Classe, nur sind die Sitze nicht überzogen nnd am Boden keine Teppiche gespannt; man hebt für deren Benutznng eine geringere Gebühr ein, wobei aber das Recht, einen Platz im Drawing-room-car oder dem Schlafwagen einzunehmen, verwirkt wird. Diese letztgenannten Categorien werden jedem bessern Zuge beigegeben (öfters bestehen diese Züge nur aus solchen) und gegen Aufzahlung eines Betrages von 25 bis 50 Cents bei Lösung eines Billets I. Cl. hat man das Benutzungsrecht eines sogenannten Reclined-Chair oder eines Drawing-room oder Parlorcars. Diese beiden Gattungen von Wagen bieten die Annehmlichkeit, dass man (was in keinem anderen Wagen, auch selbst die Pullman-Schlafwagen nicht angenommen, der Fall ist, und ein sehr grosser Nachtheil genannt werden muss) eine Lehne für den Kopf hat; in den ersteren Wagen, die im Uebrigen wie die gewöhnlichen eingerichtet sind, kann man der Rückleine eine beliebige Stellnng geben; in den Drawing-Room-Wagen, welche bedentend luxuriöser ausgestattet, und viel geräumiger sind, stehen sehr schöne Fauteuils, die auf einem Zapfen nach allen Seiten drehbar sind.

Diese Wagen werden hauptsächlich dann benntzt, wenn man sich bei Tage der Ruhe hingeben will, denn in den anderen Wagen ist es der Kürze der Bänke wegen absolut unmöglich, sich auf denselben niederzulegen; so wird man grösstentheils ge-

zwungen, die Schlaf- oder Salonwagen zu benutzen, und dadurch hat man künstlich verschiedene Classen geschaffen.

Eine der vorzüglichsten Einrichtungen der amerikanischen Bahnen sind die Pullman-Sleeping-Cars (Fig. 12 n. 13 auf Taf. II); von Anssen unterscheiden sie sich nicht von den früheren. Sie ermöglichen das Bereisen grosser Strecken ohne Unterbrechnng, und sind auch ihrer Vorzüge wegen fast allgemein im Gebrauch; man zahlt, für die Benntzung dieser Wagen, für eine Nacht 2 Dollars und für einen Tag 1 Dollar; also für 24 Stunden 3 Dollars.

Im Jahre 1858 wurden zuerst Schlafwagen von einigen grossen Bahngesellschaften eingeführt; diese waren natürlich sehr verschiedener Construction und deshalb nicht zweckentsprechend, indem sie zumeist nur auf der eigenen Strecke verkehrten.

Geo. M. Pullman construirte im Jahre 1867 in seinen Werkstätten zu Detroit, 37 Stück Wagen; diese erfreuten sich einer so günstigen Aufnahme von Seiten des Publikums, dass heute etwa 700 Stück auf ungefähr 30,000 engl. Meilen Bahn laufen; dass stets 60—80% der Plätze besetzt sind, zengt von der grossen Beliebtheit derselben.

Diese Wagen zeigen im Innern einen sehr baroken Luxus; alle Stangen, Griffe, Lampen, Klinken, Haken, Ketten etc. etc. sind versilbert oder in neuerer Zeit vernickelt, (was beiläufig erwähnt, sehr schön und dauerhaft ist und billig hergestellt werden kann.) Die Täfelung besteht gewöhnlich aus dunklem Wallnussholz mit Ebenholz and Goldverzierungen, und die Holzarbeiten sind durchweg sehr nett und ungemein fleissig gearbeitet.

Die Dimensionen weichen von den früheren nicht viel ab; jedoch ist die innere Ehrichtung bis auf den mittleren Gang und die seitlichen Sitzplätze ziemlich verschieden.

Die Fussböden sind doppelt, der Zwischenraum ist mit Spänen ausgefüllt und mit dicken Teppichen belegt, wodurch das Schlagen der Räder während der Fahrt weniger hörbar wird.

Die Erwärmung der Wagen geschieht durch heisses Wasser (Patent Baker), das in einem Rohre innen um den ganzen Wagen läuft, und durch zwei an den beiden Enden des Wagens in besonderen Rämnen stehende Oefen in Schlangenrohren erwärmt wird.

Die Ventilation, welche durch Windfänger an jedem Ende des Wagens hervorgebracht wird, arbeitet sehr gut; der obere Aufban des Wagendaches gestattet überdies noch ein Durchstreifen der Luft; damit jedoch der Staub abgehalten wird, sind über den Oeffnungen ganz feine Drahtsiebe angebracht. Znm Reguliren des Zuges sind diese Oeffnungen auch noch mit Schiebern versehen.

Znr Beleuchtung dienen 4—6 schöne Oellampen, welche von der Decke des mittleren Anfbaues herabhängen. An jedem Wagenende n. z. für Herren und Damen separirt, ist eine Toilette, wo man Seife, Handtücher, Kämme, Bürsten etc. findet, ferner ein Water-Closet und ein Eiswasserbehälter.

Der Wagen fasst gewöhnlich 36—48 Betten; hier haben immer je 2 Bänke, nicht wie früher 2 Sitze, eine gemeinschaftliche Rücklehne, so dass 4 Sitze eine Abtheilung, durch 2 Fenster erleuchtet, bilden; eine solche Abtheilung, Compartment genannt, giebt immer zwei $6^1/_2{}'$ lange und $3^1/_4{}'$ breite Betten n. z. so; der Rann zwischen den Bänken wird durch einen Träger überbrückt, Sitz und Lehne dieser Bänke, welche durch ein Charnier mit einander verbunden sind, werden dann darüber gezogen, und dadurch das untere Bett hergestellt; hieranf wird ein an der Decke angebrachter Knopf gedreht, worauf der in Charnieren gleich oberhalb der Fenster aufgehängte Bettkasten (das obere Bett) sich herunterenkt; dessen Gewicht ist durch eine Feder ausbalancirt, so dass ein rasches Herabfallen ausgeschlossen ist. Dieser Bettkasten enthält für beide Betten die Matrazen, 4 Kopfpolster, die Bretterwand und 2 schwere Vorhänge zur Abschliessung des Compartment nach der Seite, und vorn nach dem Gange zn. Diese ganze Manipulation, das Herrichten zweier Betten nimmt circa 5—10 Minuten, je nach der Geschicklichkeit des Dieners in Anspruch; letzterer wechselt täglich die Bettwäsche, besorgt das Reinigen der Stiefel, das Bürsten der Kleider, trägt Sorge für die Aufbewahrung des grösseren Gepäcks und erwartet dafür das übliche Trinkgeld von 25 Cents für eine Nacht.

Gewöhnlich wird ein kleines abgetheiltes Compartement am Ende des Wagens, wenn dasselbe nicht besetzt ist, als Rauchsalon benutzt, überdies giebt es noch eine vollständig separirte Abtheilung, das sogenannte State-Room mit 2 Betten, welches gegen Erlag einer etwas höheren Taxe vermiethet wird.

Erwähnenswerth ist ferner, dass an den Pfeilern zwischen je 2 Fenstern kleine Tischchen eingehängt werden können, welche Abends Licht durch eine in der Pfeiler-Nische befindliche Lampe erhalten; diese Nische ist bei Tage durch einen Spiegel geschlossen.

Es besteht noch die sehr gute Einrichtnng, dass Schlaf-Wagen, wenn sie nicht die ganze Nacht durchzufahren haben, sondern zu einer sehr zeitlichen Morgenstunde an ihrem Endziele anlangen, auf ein Seitengleise geschoben werden und dort stehen bleiben, bis die Reisenden dieselben verlassen haben.

Diese Schlafwagen, welche von sehr vielen Eisenbahn-Verwaltungen benutzt werden, sind denselben von Pullmann pachtweise überlassen.

Die Pullmann Co. verpflichtet sich nämlich, den Bahn-Gesellschaften (gewöhnlich für 15 Jahre) die nöthige Anzahl Wagen leihweise zu überlassen; es hat sonach die Bahn-Gesellschaft für die Anschaffung der Schlafwagen kein Capital zu investiren, und es bleibt der Bahn fernor das Recht gewahrt, während der ersten Jahre sich bei der Pullmann Co. auf halben Antheil des Gewinns, welchen die auf ihren Linien laufenden Wagen abwerfen, einzukaufen, ohne für Patentgebühren etwas zu entrichten.

Die Pullmann Co. bestellt ferner einen Diener für jeden Wagen und einen Schlafwagen-Conducteur für jeden Zug, welche beide während der Fahrt den Regeln der Bahngesellschaft unterstehen.

Die Bahngesellschaft controlirt die Bewegung der Wagen, und nützt diese wie ihre eigenen aus, indem sie dafür ihre volle Fahrgebühr erhebt; die für Schlafstellen erlegten Beträge bilden die einzigen Einnahmen der Pullmann Co., wogegen sie für die Erhaltung der Teppiche, Tapeziererarbeit und Bettwäsche Sorge zu tragen hat; Beleuchtung, Beheizung und alle anderen Reparaturen der Wagen fallen der Bahngesellschaft znr Last; dies sind in Kürze die Grundzüge der Verträge.

Mehr als 60 Eisenbahnen haben solche Contracte abgeschlossen; viele sind Theilnehmer der Pullmann Co. geworden

und wieder andere participiren an dem Gewinn, den die Wagen ihrer eigenen Linie abwerfen.

Die verschiedenen Versuche, welche man mit Wagenrädern angestellt hat, sind, wenn auch von weniger praktischem Nutzen, so doch von Interesse, und sollen hier nicht übergangen werden.

Abgesehen von den unterschiedlichen Formen (einwandig und doppelwandig), welche man den gusseisernen Rädern (mit gehärteter Lauffläche) giebt, versucht es eine Firma die «Lobdell Car-Wheel Co.» Wilmington Del. denselben durch Eingiessen schmiedeeiserner etwa $1^1/_2$" starker Rundeisenstäbe, die ihre Stützpunkte einerseits im Radkranz andererseits in der Nabe haben, (bei geringeren Wandstärken) eine grössere Festigkeit zu geben. (Vergl. Fig. 14 Taf. XIV.)

Eine andere Firma in Pittson (Penns.) macht Räder mit aufgeschweissten (welded) Tyres. (Fig. 9 u. 10 Taf. II).

Der Tyre, dessen innere Fläche convex ausgedreht ist, wird rothglühend in die Form gebracht und das Rad hineingegossen; es lässt sich dadurch eine innige Verbindung herstellen; ein Abspringen des Tyres ist nicht möglich und derselbe kann vollständig ausgenutzt werden.

Diese Räder sollen bei mehreren Bahnen angezeichnete Resultate geben.

So hat man ferner sogen. elastische Räder im Gebrauche; es ist da zwischen Tyre und Radkranz eine Hanfpackung gelegt; um jedoch eine Drehung des Tyres zu verhindern, sind am Radkranze Zapfen aufgegossen, die in ausgesparte Vertiefungen des Tyres passen, und denselben zugleich vom Wegfliegen hindern; der Radstern hat eine Nase eingedreht, auf welche ein schwacher schmiedeiserner Ring warm aufgezogen wird; dieser letztere hat bloss den Zweck die Oeffnungen zu verdecken.

Ein anderes elastisches Rad von Cooper ist folgendermaassen construirt und in der Skizze Fig. 13 Taf. XIV dargestellt.

Es ist ein solides Gusseisenrad, das eine weite centrale Oeffnung hat; auf jeder Seite des Rades ist eine die centrale Oeffnung umgebende kreisförmige Flantsche (f_1 f) und nebstdem noch 6 Vorsprünge oder Knöpfe (k_1 k) angebracht. Diese Flantschen und Knöpfe werden mit passenden eigens für diesen Zweck angefertigten Kantschukscheiben belegt.

Zu beiden Seiten des Rades werden nun runde Platten, welche dann die Nabe bilden und die genau auf die Einschnitte und Vorsprünge passen, mit einem Drucke von 100 Tonnen aufgepresst.

Bevor das Rad ans der Presse genommen wird, werden diese 3 Theile (Rad und die beiden Seitentheile) mit 6 Stück $^3/_4$" Nieten vernietet; die Löcher durch das Rad sind kleiner als die durch die Seitentheile, so dass die Wirkung der Elasticität des Kantschuk dadurch nicht behindert wird.

Bei dieser Anordnung kommt Eisen mit Eisen in keine directe Berührung; diese Räder sollen sich bewähren und besonders günstig beim Befahren von Curven wirken; über die Dauerhaftigkeit wird nichts gesagt.

Eine Gesellschaft, die American paper-wheel Co., verfertigt Papier-Räder; dieselben haben Stahltyres mit einer innenliegenden Flantsche; eine $^3/_{16}$" dicke Schmiedeisenplatte lehnt sich von aussen, eine zweite solche gegen die innere Seite des Tyres; eine gusseiserne Nabe begrenzt nach unten den durch die zwei Platten hergestellten Raum, welcher durch eine Papiermasse ausgefüllt, und demnach mit starken Schraubenbolzen verschraubt wird. (Siehe Fig. 12 Taf. XIV).

Aus der Papiermasse werden zuerst $^1/_8$" dicke Scheiben gepresst, die dann zusammengeleimt einem hohen Drucke ausgesetzt werden, und welche als ein Stück auf der Drehbank auf die nöthigen Dimensionen abgedreht werden.

Diese sowie die früher erwähnten elastischen Räder werden natürlich nur für Schlaf-, Salon- oder Personenwagen verwendet; es war beispielsweise ein solches Papierrad in Philadelphia ausgestellt, welches unter einem Pullman-Wagen 312,900 Meilen mit dem besten Erfolge zurückgelegt haben soll.

Wir möchten hier nur noch der ziemlich missglückten Versuche mit auf der Achse drehbaren (losen) Rädern Erwähnung thun, und schliessen mit der früher erwähnten Tabelle über Wagen-Dimensionen dieses Capitel.*** (Fortsetzung folgt.)

Tabelle.*

Wagengattung.	Länge von Buffer zu Buffer	Grösste Breite	Höhe von den Schienen	Des Kastens äussere: Länge	Breite	Höhe	Radstand Mitte zu Mitte Truck	Eigengewicht in Tonnen	Tragfähigkeit in Tonnen	Selbsterzeugungspreis in Dollars	Anmerkung.
Pullman-Schlaf-Wagen . .	64′ 8″	10′	13′ 10″	58′	9′ 10″	10′ 4″	44′	28—29	24 Doppelbetten	14000	
Personenwagen I. Cl. . .	53′	9′ 8″	13′ 10″	46′ 6″	9′ 4″	10′ 4″	33′	19,5	54 Pers.	7500	
Personenwagen II. Cl. . .	55′	9′ 8″	13′ 10″	46′ 6″	9′ 4″	10′ 4″	30′	17,5	68 Pers.	6000	
Post- und Gepäckwagen .	46′ 6″	9′ 8″	11′ 6″	40′	9′ 4″	8′ 1″	29′ 2″	15	12—14 T.	3500	
Bedeckter Lastwagen . . .	31′	8′ 9″	11′ 8″	28′ 4″	8′ 2″	8′ 1″	20′ 5″	10	10—12	800	
Vieh-Wagen (2 Etagen) .	31′	9′ 6″	11′ 8″	28′	9′ 2″	8′ 1″	19′ 7″	9,5	7—9	—	
Kohlenwagen Srädr. . . .	27′ 9″	8′ 6″	6′ 9″	24′	8′	2′ 6″	15′ 6″	9,5	14	500	† hat abnehmbare Bordwände.
Kohlenwagen 4rädr. . . .	13′	6′ 8″	7′	11′	6′ 6″	3′ 6″	5′ ††|	4	3	—	†† mit fixem Radstand.
Plattenwagen	34′ 9″	8′ 8″	5′ 10″	31′	8′ 6″	1′ 6″	22′ 6″	9,5	10—12	—	§ hat abnehmbare Bordwände.
Caboose-Car.**	20′ 10″	9′ 2″	13′ 5″	15′	8′ 2″	10′ 3″	9′	6	3 Doppelbetten	—	

* Die hier wiedergegebenen Daten wurden uns von der Pennsylvania-Eisenbahn, der grössten Bahn Amerikas, zur Verfügung gestellt; die Selbsterzeugungspreise sind von August 1876.

** Das ist ein fast immer roth angestrichener Wagen, der bei Lastzügen als Schlusswagen mitgeht, und zur Beobachtung des Zuges mit einem Dachaufbau versehen ist; dieser Wagen enthält zur Bequemlichkeit und Erholung des Begleitungspersonales mehrere Betten und einen kleinen Kochapparat.

*** Von demselben Verfasser erscheint demnächst eine Broschüre unter dem Titel: „Amerikanische Eisenbahnen" bei Lehmann und Wentzel in Wien, welche eine Ergänzung der hier veröffentlichten Aufsätze ist.

Vorschlag zu einer Schienen-Statistik behufs Ermittlung eines zweckmässigen Profiles, der Verwendungsdauer und der ökonomischen Ausnutzung der Stahlschienen.

Von **Moritz Pollitzer**, Oberingenieur in Wien.

(Schluss von S. 121.)

(Hierzu Taf. J und Fig. 1–4 auf Taf. XIV.)

Durch Erhebung der oben angeführten Daten wird es nun ermöglicht, zur präcisen Durchführung einer rationellen vergleichenden Statistik zu gelangen, und alle, diesen Gegenstand berührenden und im Interesse des Verkehres und der Nationalöconomie zu erörternden Fragen, auf das Bestimmteste ihrer Lösung zuzuführen:

Sind z. B. A und B zwei verschiedene in Verwendung stehende Schienen-Systeme,

J_A und J_B die vollen Querschnittsflächen,

F_A « F_B ihre theoretisch zulässigen Abnutzungsflächen,

f_A « f_B « factisch zugelassenen «

α_A « α_B die der horizont. und gerad. Bahn entspr. Abnützungscoefficienten,

a_A und a_B die durchschnittlich ermittelten Abnutzungscoefficienten:

so lassen sich aus diesen Factoren behufs vergleichender Beurtheilung der beiden Systeme A und B folgende Schlüsse ziehen:

1. Die Zweckmässigkeit der Profile steht in öconomischer Hinsicht innerhalb gewisser Grenzen im gleichen Verhältnisse wie die Werthe $\frac{F_A}{J_A} : \frac{F_B}{J_B}$ *).

Die jeweilig zugelassene Abnutzung und somit die öconomische Gebahrung steht im gleichen Verhältnisse wie die Werthe $\frac{f_A}{F_A} : \frac{f_B}{F_B}$.

3. Die gegenseitigen Schienenmaterial-Abnutzungen stehen in Betreff der Qualität des Materials im gleichen Verhältnisse wie die Abnutznngscoefficienten $\alpha_A : \alpha_B$.

4. Die Günstigkeit der Bahnanlage steht im gleichen Verhältnisse wie die Werthe $\frac{\alpha_A}{a_A} : \frac{\alpha_B}{a_B}$.

Die zu pflegenden Erhebungen zur Ausstattung der nach den eben besprochenen Principien durchzuführenden Schienen-Statistik würden sonach umfassen:

a) Den Werth von $\mathfrak{P}$ beziehungsweise die Bruttolast, welche über die in das Bereich der Statistik gezogenen Gleisestrecken transportirt wurde.

b) Die mittlere und grösste Radbelastung und die mittlere und grösste Geschwindigkeit der über dieselben verkehrenden Züge.

c) Die Abnutzungsgrenze jeder Schienengattung, wie solche von Seite der betreffenden Verwaltung stipulirt ist mit Angabe der gesammten Fläche des Schienenprofiles und der theoretisch zulässigen Abnutzungsfläche, beziehungsweise die Werthe F, f und J und die hierdurch zu bestimmenden Grössen α_1 α_2 α_n und a.

d) Die Lage der Schienen, gesondert nach den oben bezeichneten Gruppen in Betreff der Niveau und Richtungsverhältnisse oder den numerischen Werth für l, l_1 l_2.

e) Bezugsort der Schienen mit näherer Bezeichnung der etwaigen besonderen Eigenthümlichkeiten des Materials und der Fabrikations-Methoden.

Zu **a**. Die Erhebung der über eine gewisse Gleisstrecke verkehrten Bruttolast wird auf Bahnen, die geordneten Betriebsverhältnissen unterstehen, leicht zu ermitteln sein. Man wird diesfällig die Belastungsausweise der Züge zu Hilfe ziehen und die Aufschreibungen innerhalb gewisser Strecken nur für solche Stationen vornehmen, die auf eine Vermehrung oder Verminderung des Transportes von grösserem Einflusse sind. Kleine Zwischen-Stationen können hierbei, ohne die Genauigkeit der angestrebten Grenzen zu alteriren, ganz ausser Beachtung gelassen werden. In der Tafel J sind die innerhalb eines Betriebsjahres nach beiden Richtungen transportirten Bruttolasten, nach Leistungseinheiten graphisch verzeichnet.

Zu **b**. Ebenso unterliegt es keiner Schwierigkeit, die mittlere und grösste Radbelastung einer gewissen Strecke, als auch die auf derselben stattfindende mittlere und grössere Fahrgeschwindigkeit zu eruiren, indem für gewisse Bahnstrecken, entsprechend ihren Niveau- und Krümmungs-Verhältnissen, auch nur Locomotiven von bestimmten Systemen (in Betreff des richtigen Verhältnisses der Adhäsion zur Zugkraft) zur Verwendung gelangen, und die auf solchen Stellen einzuhaltende Fahrgeschwindigkeit durch Instructionen normirt ist. Auch das Profil der Radbandagen wie solches im normalen und im abgenutzten Zustande lu Verwendung steht, muss der Beobachtung unterzogen werden. Die hierüberzuführenden Aufschreibungen können nach nachstehender Tabelle zur Durchführung kommen.

Zu **c**. Die Abnutzungsgrenze f wird durch directe Messung ermittelt und dient hierzu das auf Taf. XIV dargestellte Instrument Fig. 1 für Vignoles-Schienen und Fig. 2 für birnförmige Schienenformen, beispielsweise wie solche bei eisernen Oberbau-Systemen zur Verwendung kommen.

Das aus Stahl oder Messing bestehende Instrument A B C lässt durch ein Charnier c ein Anfkippen des Theiles A zu, welcher zur Führung der Messstifte 1 bis 10 dient und kann dasselbe bei D, durch Klemmschrauben an die zu messenden Schienen befestigt werden.

Die Messstifte bestehen aus einer leicht federnden zusammengebogenen Stahlfeder M, M, die an der breiten Seite eine genaue Eintheilung in Millimeter enthält. Letztere ist derart angebracht, dass die auf die normalen Lauf- und Seitenflächen

*) Demnach würde der rationelle Vorgang bei der Construction eines neuen Schienenprofiles folgender sein.

Mit Rücksicht der Art und Grösse der Beanspruchung der Schiene und der zulässigen Maximal-Inanspruchnahme ist nach den bekannten Grundsätzen ein Profil zu construiren, dessen Kopf jene Form hat, wie solche durch die grösste zulässige theoretische Abnutzung entsteht, und das so gebildete Profil ist sodann um eine durch die Praxis für eine bestimmte Bahnanlage sich als zweckmässig ergebende Abnutzungsfläche F zu vergrössern.

Tabelle

über die in der Strecke von Station A bis Station B transportirten Bruttolasten, der Radbelastung der auf derselben verkehrenden Betriebsmittel und deren Fahrgeschwindigkeit.

Strecke		Länge in Kilometer					Transportirte Bruttolast		Radbelastung in Tonnen		Geschwindigkeit in Kilometern per Stunde etc.		Anmerkung.
von	bis	Gesammt-Länge.	Gruppe. I	IIb	IIIa	IVbs	in Tonnen.	in Leistungseinheiten = t.	mittlere.	grösste.	mittlere.	grösste.	
A	B	110	40	20	30	20	685000	68,5	4.2	6.4	30,0	35.5	Die Bandagen sind im guten Zustande.

des Schienenkopfes anstossenden Messstifte an der inneren zugeschrägten Kante des Instrumentes auf 0 stehen. Abnutzungen werden auf der Scala von 0 aufwärts als (+) und Verdrückungen von 0 abwärts als (−) abgelesen.

Die Stellung der Messstifte ist Radial zu den Bögen der Lauffläche, wodurch ein genaueres Abmessen der durch die Abnutzung sich bildenden krummen Flächen ermöglicht wird.

Der Vorgang bei der Vornahme der Messungen ist nun folgender:

Der Theil A des Instrumentes mit den Messtiften wird vorerst aufgekippt, sodann der Apparat an der zu messenden Schiene derart fest gepresst, dass die mit der Schiene in Berührung zu kommenden Kanten, hier die Leit- oder Richtungskanten m, n, vollauf ansitzen. Hierauf wird die Klemmschraube fest angezogen, und der Theil A niedergekippt.

Die Messstifte werden nun mit ihren Köpfchen an die Schiene angepresst, und der Stand der Scalen abgelesen. Die an den Messstiften angelötheten Spitzen dienen dazu, um ein genaues Aufsetzen zu ermöglichen.

Die Abmessungen werden in gewissen Perioden, viertel-, halb- oder ganzjährig, vorgenommen und dazu solche Schienen gewählt, die in jeder Beziehung als Repräsentanten der ganzen Gruppe, bezüglich Lage, Beschaffenheit etc. gelten können.

Jede vorgenommene Messung kann durch Oelfarbe am Stege der Schiene markirt werden, etwa in der Weise, wie solche bei den periodisch vorzunehmenden Revisionen der Waggons, durch einen auf einem horizontalen Strich angebrachten Querstriche mit Ansetzung der Zeit, vollzogen wird. (Siehe Taf. J.)

Jede stattgehabte Messung kann nach beistehender Tabelle zur Aufschreibung gelangen.

Tabelle

über vorgenommene Abmessungen der Schienenabnutzungen mit den Messapparaten Patent Pollitzer.

Zeit der Messung.	Lage der Schienen		Ablesung an den Messstiften in Millimeter										Anmerkung.
	Kilom.	Bezeichnung nach Gruppen mit genauer Angabe des Radius in der Neigung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
16. Januar 1877 0a	15.2	IIa Horz. R = 300m	+0,5	+0,3	+0,6	+0,8	+1.2	+1.5	+1.5	+1.0	+0.5	−0,5	

Diese Messapparate bieten den Vortheil, dass viele Messungen nacheinander vorgenommen und dieselben sodann auf die zu diesem Behufe gezeichneten Querschnittsformen, wie dieses auf Tafel J dargestellt erscheint, graphisch fixirt werden können; indem die normal zum Schienenprofil gerichteten Stifte Nr. 1 bis 10 ein für alle mal als Vectoren zu der betreffenden Querschnittsform aufzutragen sind, auf die sodann die in der Tabelle eingestellten Grössen der Abnutzung (+ oder −) übertragen werden. Diese Art der Uebertragung der Messresultate ermöglicht ferner die Fläche der durchschnittlichen Abnutzung direct durch Zeichnung zu ermitteln, indem die sich ergebenden mannigfachen Abnutzungsformen, auf den durch die Stifte fixirten Vectoren, hinter- oder nebeneinander gereihte Punkte ergeben, deren Mitteldistanz die Configuration der durchschnittlichen Abnutzungsfläche darstellen.

Zu d. Von den nach den verschiedenen Gruppen bezüglich ihrer Lage in der Bahn in die Messung einzubeziehenden Schienen werden immer jene zu wählen sein, die in Folge ihrer Lage sich am besten eignen, den Grad der Beanspruchung der betreffenden Gruppe zu characterisiren. Es wird sonach hierbei zu berücksichtigen sein, dass die der Messung unterzogenen Schienen sowohl in Betreff der Qualität des Bettungs-Materials, der Schwellen oder der sonstigen bestehenden Unterstützungen des Untergrundes und des Zustandes der Erhaltung, unter normalen Verhältnissen in Verwendung stehen. Ferner hat die Messung an solchen Schienen stattzufinden, welche am markantesten den Grad der allgemeinen Beanspruchung durch die Betriebsmittel, in den verschiedenen Punkten der Gleisstrecke, hervorheben. In Anbetracht dieses Umstandes werden in Bögen (besonders dort, wo keine Uebergangscurven eingeschaltet sind) an den Stellen der vollen Ueberhöhung und zwar sowohl im inneren als äusseren Strange und in Gefällen, nur dort wo nicht continuirlich gebremst wird, Messungen vorzunehmen sein. Die jedoch zumeist von den Bremsen

afficirten Gleisstrecken sind nicht zu berücksichtigen, da hierdurch das allgemeine Verhalten der Schienen sich der richtigen Beurtheilung entzöge.*)

Zu e. Diesfällig wird es genügen, wenn nebst der Angabe des betreffenden Hüttenwerkes die Daten erhoben werden, die über nachstehende Punkte Aufschluss ertheilen und zwar:

1) Welche Stahlsorte zur Fabrikation benutzt wurde (nach der im betreffenden Werke angestellten Härte-Scala).

2) Ob einfache oder doppelte Ingots (für eine oder zwei Schienenlängen) verwendet wurden.

3) Die Anzahl der Verstreck- und Vollendungs-Caliber.

4) Die erwalzten Schienenlängen und der laut Submission zugestandene procentige Abfall an verkürzten Längen.

Eine chemische Analyse in Bezug des Kohlengehaltes, dessen Ermittelung, abgesehen von der hierbei obwaltenden Schwierigkeit in Betreff der Erlangung eines richtigen Resultates, nur problematischer Natur wäre, ist insofern nicht nöthig, als die auf die Härtegrade hinzielenden Bestimmungen durch den Abnützungscoefficienten a zur Genüge constatirt werden können.

Die sub a bis e zu erhebenden Daten sind insofern von Bedeutung, als durch dieselben alle, auf die Gestaltung des mittleren Abnutzungscoefficienten, Einfluss habenden Factoren kennbar werden.

Die Tafel J veranschaulicht die Zusammenstellung dieser Daten zu einem gemeinschaftlichen Bilde, wie dieses zur internen Verwendung der mit der Führung der Schienenstatistik betrauten Organe, behufs Erzielung einer guten Uebersicht, anzuordnen wäre.

Sehr instructiv wird die grafische Darstellung der abgenutzten Flächen sich formiren, wenn der Querschnitt der Schienenköpfe in einem derartig grossen Masstabe aufgetragen wird, dass die sämmtlichen Abnützungsstadien noch mit hinlänglicher Genauigkeit eingezeichnet werden können. (In der Tafel J ist dieser = nat. Gr.)

Zur Aufstellung einer allgemeinen Schienenstatistik werden nun die, auf Basis der bisher entwickelten Principien gewonnenen Daten, wie dieses in nachstehender Tabelle ersichtlich ist, zusammengefügt:

Tabelle)**

zur Zusammenstellung der für die vergleichende Schienenstatistik erforderlichen Daten.

Bahnlinie.	Constructionsort des Oberbaues.	Fabrikationsort.	Fläche des neuen Profils J □mm	Thatsächlich zulässige Abnützungsfläche F □mm	Zugelassene Abnützung f □mm	Mittlere Abnützungscoefficienten α □mm für die Gruppen I	II	III	IV	Index für die ganze Linie sich ergebende durchschnittliche Abnützungscoefficient α □mm	Radbelastung in Tonnen mittlere.	grösste	Fahrgeschwindigkeit in meter pro 1 Stunde mittlere.	grösste	Anmerkung.

Wien, im Januar 1877.

Hartmeyer's runde Billetschränke.

(Hierzu Fig. 10 und 11 auf Taf. XIV.)

Zu der im verigen Hefte des Organs S. 125 gelieferten Beschreibung dieser Schränke geben wir auf Taf. XIV in Fig. 10 eine Ansicht und theilweisen Durchschnitt, sowie in Fig. 11 einen Horizontalschnitt in $^1/_{20}$ natürl. Grösse. Ein viereckiger kastenförmiger Sockel enthält 3 verschliessbare Schiebladen und trägt den cylindrischen Anfbau; ein runder Mantel umschliesst eine zwölfeckige um eine Verticalachse leicht drehbare Trommel von 900mm Duchmesser, an welcher 1008 Fächer so angebracht sind, dass je 7 — behufs Erleichterung des Füllens — gleichzeitig leicht abgeheben werden können. Eine auf Rollen laufende Thür öffnet $^1/_3$ des Umfanges und ist mit Sicherheitsschloss versehen. Dieser Behälter für Eisenbahnfahrkarten nimmt wenig Raum ein, gestattet dem Billetenr an seinem Schalter zu verweilen, ermöglicht eine leichte Uebersicht und Ausgabe der Fahrkarten, enthält 1008 Billetsorten und fasst im Ganzen leicht 76000 Fahrkarten.

Diese runde Billetschränke liefert die Firma Bock und Handrick in Dresden in der angegebenen Grösse zu dem Preise von 600 Mark und kleinere verhältnissmässig billiger. Der Schrank wird complet zusammengesetzt versandt und kann — falls die localen Verhältnisse es nöthig machen — ohne Weiteres von Jedem in Zeit von einer Viertelstunde zerlegt und wieder zusammengesetzt werden, so dass ein besonderer Monteur nicht nothwendig ist, die Aufhängung der abnehmbaren Fächercomplexe ist so, dass eine beliebige Vertauschung derselben ermöglicht ist.

Im Uebrigen verweisen wir auf die frühere Beschreibung.

H. v. W.

*) Derartige abnormale Verhältnisse müssen immer separaten Aufnahmen unterzogen werden und sind für die allgemeine Statistik irrelevant.

**) Exceptionelle Verhältnisse irgend einer Bahn dürfen den Werth der Grössen F, f, α und a nicht alteriren, wenn Resultate von allgemeinem Werth durch die Schienenstatistik gewonnen werden sollen. Ebenso werden nur solche Angaben zur Aufnahme berechtigt sein, die den natürlichen Verhältnissen und nicht der Zufälligkeit entnommen sind.

Zerstörungen der Schienen durch Rutschungen, Ablösungen, Entgleisungen etc. dürfen sonach die statistischen Daten nicht beeinflussen.

Nekrolog des Oberbaurath's Sorge.

Der am 2. September 1876 erfolgte Tod des Oberbaurath's Sorge hat grosse Theilnahme in weiten Kreisen erregt, und die von ihm hinterlassenen Werke seiner practischen und literarischen Thätigkeit sichern ihm ein bleibendes und ehrenvolles Andenken. Als langjähriger treuer Mitarbeiter und Förderer unseres Organs wird er in unserer Erinnerung fortleben.

Sorge ist am 17. Juli 1816 in Leipzig geboren und empfing seinen ersten Unterricht auf der dortigen Bürgerschule und später in der Thomasschule. Er bestand danach eine zweijährige Lehrzeit im Zimmergewerbe und fand seine weitere Ausbildung anfangs in dem Besuch der Kunstacademie in Dresden und in den Jahren 1835—1839 unter Semper's Leitung, der ihn schliesslich an den Entwürfen für das alte Dresdener Hoftheater beschäftigte.

Auf Veranlassung des damaligen Ingenieurs Mohn übernahm Sorge, in 1839, als Ingenieur-Assistent, die specielle Leitung des Baues der Strecke Dessau-Köthen der Berlin-Anhalter Bahn; im Jahre 1841 arbeitete er an den Vorarbeiten der Sächsisch-Böhmischen Bahn und, nach Vollendung derselben, baute er die Strecken Kierzisch-Altenburg und Pianen-Landesgrenze der Sächsisch-Bayerischen Bahn.

Nachdem 1847 die Bahn in das Eigenthum des sächsischen Staates übergegangen war, wurde Sorge Betriebs-Ingenieur in Hof und im Jahre 1855 Ober-Ingenieur in Zwickau, als welcher er den Ban der Zwickau-Schwarzenberger Bahn leitete; nach Vollendung derselben blieb er bis zum Jahre 1859 als Betriebs-Ingenieur in Zwickau und baute mehrere Bahnen im dortigen Kohlenreviere.

Im Jahre 1863 mit dem Ban der voigtländischen Staatsbahn Reichenbach-Eger betraut, führte Sorge diesen bedeutenden, 102 Kilom. Länge umfassenden Ban, sowie den Bau der 13 Kilom. langen Bahn Greiz-Brunn in der kurzen Zeit von kaum zwei Jahren zu Ende; im Februar 1866 nach Chemnitz versetzt, ward ihm der Ban der Linien Chemnitz-Freiberg und Chemnitz-Frankenberg-Hainichen übertragen, welche Bahnbauten zu Anfang 1869 vollendet wurden. Schon etwas früher, am 1. Januar 1868 wurde Sorge als Strassenban-Commissär in das Finanzministerium berufen und im Februar desselben Jahres zum Oberbaurath und zum Mitglied der Prüfungs-Commission für Techniker ernannt. Indessen entsprach der practischen Richtung Sorge's diese Stellung nicht, welcher Umstand ihn veranlasste, 1872 den Staatsdienst aufzugeben, und als technischer Director in die Sächsische Eisenbahnbau-Gesellschaft und gleichzeitig als technischer Aufsichtsrath in den Verwaltungsrath der Chemnitz-Komotauer Eisenbahn einzutreten. Seine Thätigkeit in diesen Stellungen war insbesondere der Bearbeitung des Projects für die Chemnitz-Ane-Adorfer Bahn und der Leitung der Bauausführung, bis zur Auflösung der Gesellschaft im Jahre 1875, gewidmet. Von den zahlreichen Bauausführungen, die der speciellen Leitung Sorge's unterstellt waren, sind als hervorragende hier zu nennen: der grosse Eger-Viaduct, sowie die Viaducte bei Hetzdorf und Wegefahrt auf der Linie Chemnitz-Freiberg.

Ein besonderes Interesse hat Sorge der Anlage von Secundärbahnen gewidmet und ihm öffentlichen Ausdruck gegeben durch seine bekannten, werthvollen Brochüren:

«Die Secundärbahnen in ihrer Bedeutung etc. für das Königreich Sachsen» und «Ein weiteres Wort zu Gunsten der Secundärbahnen in Sachsen»,

in denen er die Zweckmässigkeit von Secundärbahnen zum Aufschluss der industriellen Thäler Sachsens und zur Verbindung der Hauptlinien unter einander nachweist, sowie Kostenanschläge und Rentabilitätsberechnungen einzelner jener genoreli von ihm bearbeiteten Linien vorlegte. Auch durch öffentliche Vorträge in technischen Vereinen suchte er zu dem Ban dieser Bahnen Anregung zu gehen, und noch im Frühsommer 1876 unternahm er eine Reise nach der Schweiz, um die dort erbauten Secundär- und Gebirgsbahnen durch eigene Anschauung kennen zu lernen. Doch erlnte er nicht mehr die Frucht seiner Arbeit und Bestrebungen, und einer späteren Zeit bleibt die Ausführung seiner Pläne vorbehalten.

Eine zweite Reise nach der Schweiz, die er in Begleitung seiner Frau, knrze Zeit nach der Rückknnft von der ersten, zum Besuche der Techniker-Versammlung der deutschen Eisenbahn-Verwaitnugen in Constanz, bei ungünstigem Wetter machte, hatte seine, durch mancherlei Unannehmlichkeiten in den letzten Jahren erschütterte Gesnndheit noch mehr angegriffen und ein bei ihm schou seit längerer Zeit ausgebildetes Herzleiden bedenklich vorschlimmert, so dass er hierdrnch znr Rückreise veranlasst wurde. Aber auch in der Heimath trat keine Besserung ein; von Mitte Juni an war Sorge ans Hans gefesselt und am 2. September machte ein sanfter Tod seinen Leiden ein Ende.

Sorge hinterlässt eine trauernde Wittwe, zwei Söhne und eine Tochter, in deren Kreise er die Freuden des glücklichsten Familienlebens genossen hatte.

Sanft ruhe seine Asche!

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Der Patent-Schienen-Krümmer.

Von Emil Schrabetz.

Indem die jetzt allgemein eingeführten Stahlschienen nicht die rohe Behandlng der Eisenschienen ertragen nnd namentlich vor äusseren Verletznngen geschützt werden müssen, so ist es auch erforderlich, das Biegen dieser Schienen in die dem Bahnradius entsprechende Krümmung mit besonderer Sorgfalt durch geeignete Werkzeuge anszuführen.

Das der Operation des Biegens zu Grunde liegende Princip besteht darin, dass die elastische Linie eines an den Enden auf-

ruhenden, mit zwei gleich grossen Gewichten symetrisch belasteten, prismatischen Stabes, zwischen den Belastungspunkten einem Kreisbogen entspricht. Das Angriffsmoment in jedem einzelnen Querschnitte ist constant; nachdem auch das Widerstandsmoment ein constantes ist, so treten in jedem Querschnitte gleich grosse Spannungen auf.

Die Gleichung der elastischen Linien, bezogen auf ein Coordinaten-System, dessen Abscissenachse durch die Belastungspunkte, und dessen Ordinatenachse durch den linken Belastungspunkt geht, lautet:

$$y = \frac{JE}{Pc} - \frac{Pl^2 c}{8JE} - \sqrt{\frac{JE}{Pc}^2 - x^2 + l\,(x - {}^1/_4)}$$

Die Gleichung der elastischen Linie für den Stabtheil zwischen dem rechten Belastungs- und Auflagerpunkte aber

$$y = \frac{Pc}{2JE}\left(x^2 - \frac{cx^3}{3}\right) + \frac{1x}{\frac{2JE}{Pc} - \frac{Pl^2 c}{4JE}},$$

wobei P die an einem Belastungspunkte aufgewendete Kraft, J das Trägheitsmoment, E den Elasticitätsmodul, l die Entfernung der Belastungspunkte, c die Entfernung der Auflager von den Belastungspunkten bedeuten. Die Abweichung letzterer Curve vom Kreise ist bei dem zweckmässigen Verhältnisse von $\frac{c}{l+2c} = {}^1/_7$ bis ${}^1/_8$ so gering, dass sie für die Praxis nicht wahrnehmbar wird.

Um eine bleibende Biegung zu erzielen, muss der Stab, resp. die Schiene auf ein Vielfaches des verlangten Biegungspfeiles ausgebogen werden.

Der für diesen Zweck von Ingenieur E. Schrahetz sinnreich und practisch construirte Schienen-Krümmer*) ist in den Holzschnitten Fig. 45—48 dargestellt.

Als Stütze für die auszuübenden Kräfte, sowie als Basis für die Befestigung der zu biegenden Schienen, werden fünf neben einander gelagerte Schienen benützt.

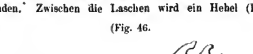
Aus der Schienenreihe wird die sechste Schiene herausgehoben und zum Biegen vorgelegt; in gleichen Abständen von den Schienenenden d. i. zwischen ${}^1/_7$ und ${}^1/_8$ der Schienenlänge werden sodann zwei Schienenkrümmer eingelegt, und die zu biegende Schiene an beiden Enden mit der Schienengruppe durch darüber gelegte Bänder verkuppelt.

Der Schienenkrümmer selbst besteht aus einer Schraubenmutter (Fig. 45), in welcher sich eine Spindel bewegt, welche weiter als Mutter für eine centrisch sich darin drehende Schraubenspindel von entgegengesetzter Steigung dient. Diese Spindel, sowie die ersterwähnte Mutter, tragen aufgelagerte Druckbacken, welche sich an die Schienen anschliessen. Dadurch ist eine Drehung der äussersten Mutter, sowie der innersten Spindel verhindert, und es kann nur die Spindel, welche zugleich Mutter ist, gedreht werden.

Fig. 45.

Um eine solche Drehung, beziehungsweise das Entfernen oder Nähern der Backen zu bewirken, trägt diese Spindel eine gezahnte Scheibe, welche von einem drehbaren Laschenpaare eingeschlossen wird. Dieses Laschenpaar ist durch zwei Bolzen verbunden. Zwischen die Laschen wird ein Hebel (Fig. 46)

(Fig. 46.



eingesteckt und zwar mit dem Biss nach rechts oder links, je nachdem die Spindel gedreht werden soll. Das eigenthümlich geformte Hebeleude bringt nun die Laschenbolzen mit der gezahnten Scheibe in eine derartige Verbindung, dass bei Oscillation des Hebels dieser die Scheibe mitnimmt, resp. über dieselbe hinweg gleitet. Die Bolzen, welche den Hebelausschnitten entsprechende Querschnitte haben, spielen dabei eine ganz andere Rolle, als dieses bei der ähnlichen Ratsche der Fall ist.

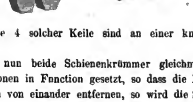
Die Bänder (Fig. 47) sind auf einer Seite mit einem drehbaren Druckbacken versehen, welcher an die zu biegende Schiene so angelegt wird, dass die Nase des Druckbackens in das äussere Bolzenloch zu liegen kommt, wodurch ein Abgleiten unter allen Umständen vermieden wird.

Fig. 47.

Um die Stellung der Krümmer zu der zu biegenden Schiene zu fixiren, sind diese durch Anker mit einander verbunden. Der Anker wird entlang dem Schienenstege mit einem Ende in das nächst liegende Bolzenloch gesteckt, mit dem anderen Ende um den an diese Schiene anliegenden Druckbacken so gelegt, dass er auf dem hierzu angebrachten Stifte aufliegt.

Damit die die Basis bildenden Schienen nicht kippen, werden zwischen die Köpfe derselben, in der Richtung der durch die Schienenkrümmer auszuübenden Drücke, Einlegkeile (Fig. 48)

Fig. 48.



eingesetzt. Je 4 solcher Keile sind an einer kurzen Stange aufgefasst.

Werden nun beide Schienenkrümmer gleichmässig durch Hebeloscillationen in Function gesetzt, so dass die Druckbacken derselben sich von einander entfernen, so wird die Schiene ausgebogen.

Hierauf werden die Hebel umgesteckt und durch Hebeloscillationen die Schranben der Krümmer vollständig in einander getrieben.

*) Eine Vergleichung des Schienen-Krümmers mit dem gleichfalls von Herrn Schrabetz construirten Schienenbieg-Apparat, welcher im Organ 1874 p. 172 ausführlich beschrieben ist, ergiebt, dass Ersterer entschiedene Vortheile vor dem Letzteren besitzt und besonders für das Biegen der jetzt gebräuchlichen Stahlschienen zu empfehlen sein dürfte.

Nach Beseitigung der Bänder und Krümmer wird die gebogene Schiene entfernt, hierauf die erste Schiene der Gruppe vorgeschoben, die Gruppe durch Vorrücken einer Schiene aus dem Vorrathe ergänzt, die Keile vorgerückt, Bänder und Schienenkrümmer wieder angepasst u. s. w.

Je nach dem Grade der gewünschten Krümmung wird auch das Maass der Elevation des Schienenkrümmers verschieden sein. Dasselbe ist von dem Material, den Dimensionen der Schienen und dem Orte der Belastungspunkte abhängig.

Zur Ermittelung dieses Maasses eignet sich am besten der empirische Weg.

Von Schienen gewisser Gattung wird eine Anzahl auf verschiedenes Maass ausgebogen und aus der bleibenden Biegung der Krümmungsradius ermittelt.

Das Maass der Ausbiegung selbst wird durch die Anzahl der Hebeloscillationen ausgedrückt.

Werden die letzteren als Abscissen und die erreichten Biegungspfeile als Ordinaten aufgetragen und durch die erhaltenen Punkte eine continuirliche Curve gezogen, so kann daraus für beliebiger Krümmung entsprechende Anzahl von Hebeloscillationen entnommen werden.

Der Arbeiter erhält demnach nur eine Tabelle, welche für die verschiedenen Schienenlängen und Bogen die entsprechende Anzahl der Hebeloscillationen enthält. Da eine Hebeloscillation die Scheibe nur um einen Zahn vorrückt, so beträgt die Elevation nur $^{14}/_{9}$ mm, daher das Werkzeug selbst in den Händen eines gewöhnlichen Arbeiters sehr präcise Resultate giebt, wie solche durch Ablesungen an Scalen, trotz hierbei erforderlicher grösserer Intelligenz des Arbeiters, nicht erreicht werden können.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass nur sehr selten, wenn das Material einer Schiene besonders abweicht, ein nochmaliges stärkeres Biegen erforderlich wird. Diese eventuelle nochmalige Behandlung der Schiene ist bei keiner irgend welcher Biegvorrichtung ausgeschlossen, da die Ursache eben in der Schiene liegt.

Die Vortheile, welche der Schienenkrümmer bietet, sind folgende:

a) Die Schiene wird so correct gebogen, wie dieses nur durch die Walzenmaschine erreichbar ist. — Die Behandlung ist eine zarte, genau dem Zweck entsprechende. In keinem Querschnitt werden grössere Spannungen hervorgerufen, als dies absolut nothwendig ist.

b) Dadurch, dass dem Arbeiter ein bequemes Werkzeug, mit welchem er rasch arbeitet, zur Verfügung steht, wird er nicht zu anderen mühsamen, die Schienen schädigenden Operationen greifen.

c) Die compendiösen Formen der Bestandtheile, welche ermöglichen, die ganze Garnitur, bestehend aus 2 Krümmern, 2 Bändern, 2 Ankern und 2 Keilhündeln, in einem Kistchen von geringen Dimensionen unterzubringen und das geringe Gewicht derselben gestatten einen leichten Transport von einer Arbeitsstelle zur anderen. Der Schienenkrümmer wiegt nur 9, sammt Hebel 14 Kilogramm. Es ist dieses ein grosser Vortheil für Zwecke der Bahnunterhaltung, indem die Schienen bei jedem kleinen Depôt von der Arbeitergruppe sofort gebogen werden können, ohne erst nach ermitteltem Bedarfe eine gekrümmte Schiene mit Kosten und Zeitverlust aus einer grösseren Station, wo sich eine Biegmaschine befindet, holen zu müssen.

d) Ersparniss an Anlage- und Transportkosten.

e) Nachdem jedes unnütze Heben, Hin- und Hertragen der Schienen vermieden ist, die Schienen unmittelbar vom Stosse auf die Rutsche geschoben werden, und die Handhabung des Krümmers wenig Zeit erfordert, so genügen 2 Arbeiter selbst grösseren Anforderungen vollständig. — Zwei Arbeiter können ganz bequem in einer 11 stündigen Arbeitszeit 70—80 Stück Schienen für scharfe Bögen krümmen, wogegen an der Walzenmaschine, da die Schienen wiederholt durchgezogen werden müssen, 6 Mann nicht mehr als 50 Schienen vorbereiten können. Die Kosten des Biegens ermässigen sich daher auf $^{1}/_{4}$—$^{1}/_{5}$.

f) Der Schienenkrümmer findet auch practische Verwendung bei dem Justiren von verbogenen Schienen. — Regelmässig gebogene Schienen können durch verkehrtes Einlegen wieder gerade gerichtet werden, aber auch solche Biegungen können bei einiger Uebung auf eine, die Schiene nicht schädigende Weise, beseitigt werden, indem man die Krümmer an passenden Stellen einsetzt, auch verschieden ausspannt. Dabei empfiehlt es sich, nur successive vorzugehen und das jeweilig erzielte Resultat zu untersuchen.

Für die Ausführung des Biegens sind dem Arbeiter folgende practische Weisungen zu geben.

Die Schienen sind, bevor die Keile eingelegt werden, scharf aneinander zu rücken. Die Bänder sollen so angepasst werden, dass sie an beiden Enden fest anliegen.

Beim Einlegen der Krümmer sollen diese sogleich — am besten ohne Anwendung der Hebel — so weit ausgespannt werden, dass dieselben zwischen den Schienen fest sitzen.

Sodann sind die Hebel anzustecken und die Hebeloscillationen im gleichen Tempo auszuführen, beide Arbeiter haben die Hebeloscillationen, sowohl beim Ausspannen als beim Lösen, laut zu zählen und darauf zu achten, dass kein Vorellen oder Zurückbleiben stattfindet.

Die Hebelschwingung muss voll gemacht werden, damit auch sicher ein Zahn erfasst wird. Auf entsprechenden Schwingungswinkel wurde bei Bestimmung der Zahntheilung Rücksicht genommen. —

Bedingungen der London- und North-Western und der Great-Western Eisenbahn in England für die Anfertigung und Lieferung von Eisenbahnschienen aus Bessemerstahl.

(Hierzu Fig. 10 auf Taf. G.)

Das Profil der zu liefernden Bessemerschienen ist durch Fig. 10 auf Taf. G. in halber natürlicher Grösse mitgetheilt, wie gleichfalls die Profile der zur Verbindung angewandten Laschen.

Das Gewicht der Schienen soll pro Yard betragen nicht weniger als 83 Pfd. und nicht mehr als 85 Pfd. Die Länge der Schienen wird zu 30 Fuss bestimmt, doch ist dabei gestattet 5% des gesammten Lieferungsquantum in Längen von resp. 27, 24, 18 und 15 Fuss aus den 30füssigen Schienen anzufertigen, nicht aber solche kurze Schienen absichtlich zu walzen, und dürfen die letzteren in keiner Beziehung geringere Qualität besitzen, als die Schienen der Normallängen.

Die zur Befestigung der Laschen in dem Steg der Schienen erforderlichen Löcher müssen gebohrt werden.

Jede Schiene ist aus einem Ingot herzustellen, welcher an dem kleineren Ende nicht weniger als 10 Zoll Quadrat misst und solches Gewicht besitzt, dass nach Abschneiden der unganzen Enden die gewalzte Schiene in ihrer ganzen Länge keine Fehlstelle zeigt. Die Ingots können entweder durch Hämmern oder Walzen ausgestreckt werden.

Die Schienen müssen, ohne zu brechen, eine dauernde Durchbiegung von 3 Zoll auf 3 Fuss Länge zulassen. Diese Durchbiegung soll durch einen Schlag eines Fallgewichts aus einer Höhe von mindestens 20 Fuss herbeigeführt werden. Der Schlag wird dabei auf die Mitte eines Schienenstücks geführt, indem dasselbe auf 2 in 3 Fuss Entfernung liegenden Unterstützungen ruht. Die zu prüfenden Schienenstücke brauchen nicht länger als 3 Fuss 6 Zoll zu sein, doch müssen dieselben von den fertigen Schienen abgeschnitten sein und letztere zu diesem Behuf von dem beaufsichtigenden Eisenbahn-Beamten, nach seinem Gutdünken ausgewählt werden. Die Eisenbahn-Gesellschaft kann, wenn sie es für erforderlich hält, die Fabrication durch einen ihrer Beamten controliren lassen und steht letzterem das Recht zu, jede ihm untauglich scheinende Schiene zurückzuweisen. Dr. R.

(The Engineer, 22. März 1877.)

Notiz über Abnutzung von Stahlschienen auf der Atlantic und Great-Western Eisenbahn in Amerika.

(Mit Fig. 5—8 auf Taf. XIV.)

Folgende Mittheilungen sind dem Berichte einer mit der Untersuchung jener Schienen beauftragten Commission entnommen. (Railroad-Gazette, 16. März 1877.)

Die durch Fig. 5 u. 6 dargestellten Schienen Nr. 1 u. 2 liegen auf der schwierigsten Strecke der Bahn, auf welcher eiserne Schienen schon nach 6 Monaten vollständig abgenutzt waren und ausgewechselt werden mussten. Die Bahn, von 6 Fuss Spurweite, steigt hier mit 64 Fuss pro englische Meile und liegt in einer Curve von 8°. Als Bettung ist Thonschiefer verwandt.

Schiene Nr. 1 ist die äussere und Nr. 2 die innere, und die darüber geführte Belastung beträgt 13,450,824 Tonnen.

Zur Berechnung der Letzteren sind folgende Zahlen zu Grunde gelegt:

Gewicht einer	Locomotive	60	Tonnen.
«	eines Personenwagens . . .	20	«
«	« Schlafwagens	30	«
«	« Gepäckwagens . . .	18	«
«	« beladenen Güterwagens .	$18\frac{1}{2}$	«
«	« leeren «	8	«

Die Länge der Schienen beträgt 28 Fuss, das ursprüngliche Gewicht einer solchen 616 Pfd., das jetzige der Schiene Nr. 1 548 Pfd. und das der Schiene Nr. 2 576 Pfd., es verlor daher die erstere Schiene 11,0 % ihres Gewichtes und die zweite 6,6 %.

Vorstehende Schienen haben bereits 4 Jahre und 11 Monate in der Bahn gelegen, und da angenommen werden darf, dass sie noch weitere 3 Jahre liegen werden, ehe eine Auswechselung derselben erforderlich werden wird, so verhält sich die Haltbarkeit dieser Stahlschienen zu der jener Eisenschienen wie 16 : 1.

Ueber die durch Fig. 7 u. 8 dargestellten, an anderen Stellen der Bahn liegenden Schienen Nr. 3 u. 4 sind bereits die Belastungen von resp. 13,450,824 und 10,234,308 Tonnen geführt, in den Zeiträumen von resp. 4 Jahren 11 Monaten und 4 Jahren 8 Monaten. Die Schiene Nr. 3 ist 28 Fuss lang und jene Nr. 4 26 Fuss und der durch die hisherige Belastung stattgefundene Gewichtsverlust beträgt 2,1 % resp. 1,8 %. Die Steigung der Bahnstrecke, auf welcher Schiene Nr. 3 verlegt ist, beträgt 35 Fuss pro engl. Meile und die jener Bahnstrecke der Schiene Nr. 4 nur 5 Fuss pro Meile.

Die Bettung der Schiene Nr. 3 ist Schieferthon und die der Schiene Nr. 4 Sand.

Die durchschnittliche Geschwindigkeit der Personenzüge beträgt 45 Meilen, und die der Güterzüge 20 Meilen. Dr. R.

Vorrichtung zum Ausziehen der Schienennägel.

(Hierzu Fig. 9 auf Taf. XIV.)

Im vorigen Hefte des Organs S. 121 wurde ein Apparat zum Ausziehen der Schienennägel beschrieben. Eine noch zweckmässigere Vorrichtung dieser Art dürfte das in Fig. 9 auf Taf. XIV in $\frac{1}{5}$ natürl. Grösse dargestellte Werkzeug sein; dasselbe ist sehr kräftig construirt, ist bei a mit dem bekannten Geisfuss versehen. Dieser Theil sowie die eigentliche Nagelzange bei b und c sind gut verstählt und mit dem $1^m{,}980$ langen Hebel gelenkartig verbunden. H. v. W.

Maschinen- und Wagenwesen.

Eisenbahn-Tyres-Brüche.

W. W. Beaumont versuchte in der am 21. November v. J. abgehaltenen Versammlung des Vereins der englischen Civil-Ingenieure eine Erklärung der Ursachen von Tyres-Brüchen zu geben und theilen wir aus seinem interessanten Vortrag über diese zum Theil noch offene Frage das Folgende mit.

Die frühere Statistik der englischen Eisenbahn-Gesellschaften enthält keine Nachweise über die auf jenen Bahnen vorgekommenen Tyres-Brüchen und erst seit dem Jahre 1872 werden genaue Notirungen derselben gemacht. Indess gelangte zur officiellen Kenntniss, dass im Verlaufe der Jahre 1847 bis 1874 auf englischen Bahnen 80 von unglücklichen Folgen begleitete Tyres-Brüche vorkamen und dass in Folge davon 74 Personen getödtet wurden und 236 Personen schwere körperliche Verletzungen erhielten.

Unter den bisher für die Ursache der Tyres-Brüche aufgestellten Theorieen sind die folgenden die hauptsächlichsten:

1) Die Spannung, welche in Folge der Zusammenziehung der auf den Radstern aufgezogenen Tyres entsteht,

2) die Reduction des Querschnitts durch Nieten- und Bolzenlöcher, und
3) die angebliche Verminderung der absoluten Festigkeit der Tyres bei niedrigeren Temperaturen im Winter.

Diese Theorieen geben aber keine vollkommen genügende Erklärung für die folgenden Fälle:

1) Der Bruch eines tadellosen Tyres;
2) der an mehreren Stellen gleichzeitig erfolgende Bruch eines Tyres;
3) der häufiger an soliden, als an von Nieten- oder Bolzenlöchern durchbrochenen Stellen erfolgende Bruch von Tyres;
4) die Erscheinung, dass manchmal Tyres-Brüche lange Zeit hindurch sehr selten vorkommen und dann wieder in kurzer Zeit rasch aufeinander folgen;
5) die Thatsache, dass die Tyres mitunter ein beträchtliches Alter erreichen und Tausende von Meilen durchlaufen können, ohne zu brechen.

Beanmont nun erklärt diese Thatsachen als eine Folge innerer molecularer Differential-Spannungen, welche in dem zu den Tyres verwandten Materiale durch, von der Oberfläche nach innen zu, entstehende Ausdehnungen und Zusammenziehungen dadurch entstehen, dass die betreffenden Räder mit grosser Geschwindigkeit unter schweren Lasten über den harten, glatten und häufig auch steifen Bahnkörper rollen.

Unterwirft man eine starke Metallplatte im kalten Zustande einem continuirlichen, leichten Hämmern oder Walzen auf einer seiner Oberflächen, so erleidet letztere eine Compression und Verlängerung; und in Folge dieser Verlängerung der relativen Dimensionen der beiden Oberflächen der ursprünglichen Platte erhält diese letztere eine ausgehauchte Form, deren Convexität sich auf Seite der gehämmerten oder gewalzten Platte befindet.

Dieses zeigt sich z. B. beim Geradeschlagen von Platten, welche sich beim Abkühlen geworfen haben; durch leichtes Hämmern der concaven Seite wird dieselbe verlängert. Eine analoge Erscheinung boten auch die gekrümmten Flachschienen der Westminster-Brücke, deren Oberfläche durch die darüber geführten beladenen Wagen comprimirt und in Folge dessen ausgedehnt war. Und ebenso wird das Material eines Tyres, von aussen nach innen, schichtenweise comprimirt, bis die hierdurch herbeigeführte moleculare Veränderung innere Differential-Spannungen veranlasst, welche gross genug sind, um den Tyre zum Bruch oder wenigstens zur Grenze desselben zu bringen; im letzteren Falle wird dann irgend eine besonders starke Inanspruchnahme des Tyres leicht seinen Bruch herbeiführen. Da jene Spannungen in dem ganzen Tyre ziemlich gleichmässig stark sind, so wird die Länge und demgemäss die Anzahl der Bruchstücke, in welche der Tyre zerbricht, von der Festigkeit und dem Elasticitäts-Coefficienten des Materials abhängig sein. Hierbei ist es nicht nothwendig, dass die verschiedenen Brüche gleichzeitig erfolgen, da ein erfolgter Bruch hinreicht, um die inneren Spannungen zum Herbeiführen weiterer Brüche zu vermögen und zwar werden diese an so vielen Stellen eintreten, bis das Gleichgewicht zwischen den im Tyre einander entgegen wirkenden Kräften wieder hergestellt ist.

Von den zur Kenntniss gelangten Brüchen der durch Niete oder Schrauben befestigten Tyres ist nahezu der dritte Theil im vollen und nicht in dem durch die Schrauben- oder Nietlöcher gehenden Querschnitt zerrissen und lässt sich daraus schliessen, dass die betreffenden Tyres an den Stellen mit reducirtem Querschnitt entweder am stärksten waren, oder dass an den letzteren Stellen die auf Herbeiführung eines Bruches hinzielenden Kräfte schwächer waren, als an jenen Stellen mit vollem Querschnitt. Auch kann man bei Tyres von gutem Material und tadelloser Bearbeitung annehmen, dass sie einen Bruch im vollen Querschnitt am meisten ausgesetzt sind, da durch die Schrauben- oder Nietlöcher die Continuität des Materials unterbrochen ist und deshalb die Compression der äusseren Schichten des Tyres, in Folge der verhinderten Verlängerung des Materials, an jenen Stellen durch die Ausdehnung der rings um diese Löcher befindlichen Partikel behoben wird. Auf diese Weise wird das Material, welches in den betreffenden Partien eine Spannung hervorgerufen haben würde, beseitigt.

Elastische Räder können nur insofern als Palliativmittel betrachtet werden, als bei Anwendung derselben ein Unfall nicht so rasch eintreten kann, wie bei steifen Rädern; indem dieselben den Character einer Feder besitzen, schwächen sie die Stosswirkung ab, aber dennoch haben diese elastischen Räder, ebenso wie steife Räder, die ganze Last zu tragen und erleiden daher an ihrer Oberfläche gleichfalls eine Compression.

Für Eisenbahn-Tyres also, welche aus gutem Material bestehen, auch keine fehlerhafte Stellen besitzen und deren Bearbeitung und Befestigung auf den Radstern gut ausgeführt wurde, tritt nach und nach die Gefahr des Zerberstens ein, einmal wegen der allmaligen Abnutzung und der dadurch verursachten Abnahme der Festigkeit und ausserdem durch Anhäufung der gedachten molecularen Spannungen. Die lange Dauer der amerikanischen Hartgussräder ist wahrscheinlich Folge der ausserordentlichen Härte ihrer Rollfläche und des daraus resultirenden Widerstandes der letzteren gegen die Compression.

Wenngleich nun die Festigkeit eines Tyres wahrscheinlich durch Niet- und Schraubenlöcher nicht verringert wird, so ist es doch vorzuziehen, die Befestigung desselben durch Federn oder Nuten zu bewerkstelligen, damit die Theile eines gebrochenen Tyres nicht abspringen können. Eben das Abspringen und nicht der einfache Bruch, ist die Veranlassung so vieler bedauernswerther Unglücksfälle.

Stopfbüchsen-Packung (Patent Michelsen).

Unter den im Handel vorkommenden Stopfbüchsen-Packungen verdient die nachstehend beschriebene die grösste Verbreitung und ist dieselbe jedem Dampfmaschinenbesitzer sehr zu empfehlen.

Die besagte Packung, welche von der Fabrik «Michelsen und Weydemann» in Grohn-Vegesack bei Bremen in Cylinderform (Ringen) genau nach den vorher anzugebenden Maassen der zu verdichtenden Stopfbüchsen angefertigt wird, besteht aus einem Gewebe vom feinsten Hanf; das darin enthaltene Schmiermaterial (Talg und sonstige Fette) ist mit dem Gewebe durch und durch verbunden und schmiert die arbeitenden Stangen vorzüglich, ohne dieselben anzugreifen.

Die Reihung der Stangen in den Stopfbüchsen, welche mit dieser Packung gedichtet sind, ist bei totaler Dichtung eine ausserordentlich geringe, und zwar aus dem Grunde, weil die

Anordnung der Packung bei gleichmässig genauer Vertheilung des Materials in den Büchsen, nicht so fest gegen die Stangen gepresst zu werden braucht, wie bei anderen bekannten Packungen. Ueberhaupt sind einseitige Reibungen und die hierdurch entstehenden Längsstreifen der Kolbenstangen gänzlich ausgeschlossen.

Die Packungsringe, welche nach den betreffenden Dimensionen der Stopfbüchse immer vorräthig sein können. — die Ringe werden von Millimeter zu Millimeter steigend geliefert — sind je mit der Handzeichnung des Erfinders, sowie mit genauer Maassangabe des Durchmessers versehen. Die leichte Anwendbarkeit der Packung ist, besonders bei Etablissements, denen ein längerer Stillstand der Maschine Schaden bringt, sehr von Vortheil, denn beim Einlegen der Ringe wird sehr viel Zeit erspart; überhaupt entspricht die Packung, wie sich jeder beim ersten Versuche überzeugen wird, selbst den grössten Anforderungen, die man an eine vorzügliche Stopfbüchsen-Packung zu stellen, berechtigt ist.

Der Preis der Packung ist, da dieselbe sehr dauerhaft gearbeitet und lange ohne Erneuerung hält, verhältnissmässig billiger als der jeder anderen Packung; aus diesem Grunde ist dieselbe doppelt zu empfehlen.

(Uhland's prakt. Maschinen-Constructenr 1877 S. 99.)

Signalwesen.

Intercommunications-Signal für Eisenbahnzüge.

Von Leopold Steiner.

Die Nothwendigkeit einer Herstellung einer Communication, um im Bedarfsfalle eine Verständigung zwischen dem reisenden Publicum und dem Conducteur einerseits, sowie zwischen letzterem und dem Maschinenführer andererseits zu erzielen, ist schon oft erörtert worden.

Wenn bei uns mit der Einführung eines solchen Communicationsmittel bis jetzt gezögert wurde, so mag die Ursache zum Theil darin zu suchen sein, dass bei allen bisher vorgeschlagenen Apparaten die Communication nur dann hergestellt war, wenn die Leitungen in den einzelnen Wagen unter einander verbunden waren, so dass bei Einschaltung oder Abkuppelung eines Wagens die Leitung jedesmal wieder hergestellt werden musste.

In jüngster Zeit wurde von Baron Danckelmann ein Patent auf einen Apparat genommen, welcher obenerwähnten Uebelstande vollkommen abhilft, da das Signal von jedem Wagen, unabhängig von dem anderen, gegeben werden kann. An der Stirnseite eines jeden Wagens am Dache ist je ein solcher Apparat angebracht. Derselbe besteht im Wesentlichen aus 2 Theilen, aus einem Schlagapparat und einem in denselben eingeschalteten Knallsignal. Der Schallapparat ist mit einer Zngleine, welche in das Innere des Wagens und durch alle Coupés desselben reicht, in Verbindung. Die Zngleine läuft in einer Röhre, welche in den einzelnen Coupés durchbrochen ist. Die durchbrochene Stelle der Röhre ist mit einem dünnen Papierstreifen überkleit und unter demselben ist die Instruction für das Publicum angebracht.

Im Bedarfsfalle wird durch Ziehen an der Leine der Schlagapparat angelöst und das Knallsignal zum Explodiren gebracht, wodurch das Zugbegleitungspersonal aufmerksam gemacht und eventuell der Zug zum Stehen gebracht werden kann. Das von dem Chemiker Harranek angegebene Knallsignal beleuchtet intensiv nach der Explosion fast den ganzen Zug etwa eine Minute lang, so dass der Conducteur sofort erkennen kann, von welchem Wagen das Signal gegeben wurde.

Die Versuche, welche mit diesem Apparate bei der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn gemacht wurden, haben ein ziemlich befriedigendes Resultat ergeben, und es ist gegründete Hoffnung vorhanden, dass unsere Eisenbahngesellschaften durch Einführung dieses Signals einem langgefühlten Bedürfnisse des reisenden Publicums baldigst Rechnung tragen werden.

(Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereins, 1876. S. 355.)

Allgemeines und Betrieb.

Ueber den Brücken-Einsturz von Ashtabula.

The Engineer vom 16. März d. J. giebt einen durch Zeichnungen erläuterten Bericht über jenen Brücken-Einsturz und unterzieht darin den Vorfall einer scharfen Kritik. Er sagt mit Recht, wenn eine Brücke unter gewöhnlichen Umständen durch das Gewicht der für sie bestimmten Belastung plötzlich bricht, so darf man annehmen, dass irgend etwas in der Construction oder der Ausführung gründlich falsch gewesen sein müsse und dass man von vornherein, auch ohne die näheren Umstände zu kennen, in der Annahme einer schlechten Construction gerechtfertigt ist, da man, bei einer richtig entworfenen Brücke, alle einzelnen Theile derselben mit einem so grossen Sicherheits-Coefficienten der Festigkeit construirt, dass irgend welche Fehler der Ausführung dadurch vollständig ausgeglichen werden. Der Berichterstatter nimmt an, dass bei einer nur ganz oberflächlichen Controle der Ausführung so sehr gefahrbringende Fehler nicht unterlaufen können und dass ein guter aber schlecht ausgeführter Entwurf einem schlechten von tadelloser Ausführung vorzuziehen sei, indem man den ersteren wohl verbessern kann, aber niemals den letzteren. Er schliesst dann von den vorliegenden, allerdings unvollständigen Detailzeichnungen der Brücke, dass der Einsturz der letzteren unvermeidlich gewesen sei, indem er die Construction derselben als ein unwissenschaftlich und unpractisch zusammengesetztes Conglomerat von losen Stücken Guss- und Schmiedeeisen bezeichnet.

Zu dem gleichen Resultate mangelhafter Construction gelangt der amerikanische Ingenieur Clemens Herschel, welcher in dem Boston Daily Advertiser vom 25. Januar c. den vorliegenden Brücken-Einsturz in Fragenform eingehend behandelt. Folgende Mittheilungen sind diesem Aufsatze (Railroad Gazette vom 2. Februar c.) entnommen:

Was war die Ursache? War die Brücke schlecht construirt oder das gewählte Eisen von geringer Qualität? Versagte ihre Stärke nach elfjährigem Dienste plötzlich, oder war ihr langsames Verfallen unbemerkt geblieben? Hätte man durch häufige und gründliche Untersuchungen eine Abnahme der Tragfähigkeit constatiren können, oder war der Einsturz wirklich, wie man sagt, die plötzliche Folge intensiver Kälte?

War letzteres der Fall, warum trat dann das Unglück nicht schon früher bei noch strengerem Winter ein? Sollte es denn gar kein Mittel geben, eiserne Brücken von unbedingter Sicherheit zu construiren? Und wer trägt, insoweit hiervon überhaupt die Rede sein kann, die Verantwortung eines solchen Unfalls, der Ingenieur, der die Brücke projectirte, oder der Unternehmer, oder die Bauleiter, oder die Eisenbahn-Gesellschaft? War die Brücke mehr mit Rücksicht auf ihre Güte oder auf ihre Billigkeit gebaut? Hatte man den Bauvertrag mit dem billigsten, oder mit dem ehrlichsten und erfahrensten Unternehmer vereinbart?

Clemens Herschel nennt als Rechtstitel seiner Competenz zur Beantwortung dieser Fragen sein siebenjähriges Studium und seine dreizehnjährige Praxis als ausübender Ingenieur und erwähnt, dass er mit besonderer Beziehung auf den Unfall bei Ashtabula sich instruirt hat durch die Lecture aller wichtigeren Eisenbahn- und technischen Wochenschriften, welche seit dem Einsturz der Brücke in jenem Lande erschienen sind, namentlich aller Mittheilungen und Notizen der meisten, ja beinahe aller Zeitungen New-Yorks und Bostons bis zum heutigen Tage und endlich des Berichtes eines sehr geschickten Brücken-Constructeurs an einen Ingenieur-Verein auf Grund einer Untersuchung an Ort und Stelle.

War die Brücke unrichtig construirt? Diese Frage zerfällt wieder in mehrere andere: War der Entwurf unrichtig? War das Material ein genügendes und in richtigem Quantum an gehöriger Stelle angebracht? Waren die Bestandtheile gut zusammengefügt? Hatte man die Construction und die Aufstellung gewissenhaft ausgeführt?

Der allgemeine Entwurf der Brücke war nach dem System, welches man »Howe'sche Träger« nennt, die Fahrbahn über den Trägern, die Stützen an den Enden geneigt, nicht vertical. Howe'sche Träger werden nach William Howe of Warren in Massachusets so genannt, welcher sie zuerst in Holz mit verticalen, eisernen Zugstangen construirte; von allen hölzernen Trägern findet man sie am häufigsten angewendet und sind sie für Jedermann an ihren allgemeinen Eigenthümlichkeiten leicht zu erkennen: Diagonalen und obere und untere Gurtungen von Holz und verticale Zugstangen aus Eisen. Das allgemeine System der Linien und einzelnen Glieder ist ein gutes, und kann in jeder beliebigen Stärke angewendet werden; also ist die Anwendung weiterer Stützen der Träger (durch Bogen oder Hänge-Kabel) überflüssig. Die Asbtabula-Brückenträger haben auch derartige Stützen nicht gehabt.

War das Material ein genügend gutes und in richtiger Menge angewandt? Der Augenschein ergiebt, dass das Material aller Hauptbestandtheile Schmiedeeisen war, ein im Allgemeinen und nach Herschel's Meinung in diesem Falle ganz besonders geeignetes Material.

Der Ingenieur, welcher das Project entwarf, konnte aber die Anordnung der Brückenenden in Ansehung des quantitativen Materialaufwandes nicht nach seinem Willen durchführen, — man überstimmt ihn und in Folge ernstlichen Zerwürfnisses darüber wurde er vom Präsidenten des Verwaltungsrathes entlassen, — ungeachtet dieses Umstandes jedoch, auf welchen von vielen Seiten übertrieben viel Gewicht gelegt wird, entnehme ich aus Berichten von Augenzeugen, dass das Material eines jeden einzelnen Gliedes der Brücke derartig war, dass keines wegen übermässiger Inanspruchnahme brechen konnte. In Folge dessen beantworte ich obige Frage dahin, dass das Material der Hauptbestandtheile (ihre Zusammensetzung bespreche ich später) nicht von geringer Qualität gewesen ist, dass es nicht plötzlich seine Stärke verlor, dass auch keine allmähliche Abnutzung unbemerkt ihren Bruch herbeiführte und dass häufige und gründliche Untersuchungen in dieser Richtung zu keinem Resultate geführt hätten.

Waren die einzelnen Bestandtheile gut zusammengefügt? Damit berühren wir ein sehr heikles Thema und es ist schwer für einen einzelnen Ingenieur, sich darüber entschieden zu äussern, denn gerade über diesen Gegenstand wird seit zwei oder drei Jahren zwischen Ingenieuren und den Erbauern von Brücken eine heftige Fehde geführt und noch immer entscheidet darüber die persönliche Anschauung.

Es geziemt indessen Jedem, seine Meinung klar darüber auszusprechen, und umsomehr im jetzigen Augenblicke ruhig, unparteiisch und ohne Rücksicht auf persönliche Interessen seine Stimme zu erheben.

Beim Brückenbau von Ashtabula kam ein System von Fugen-Verbindung in Anwendung, welches in letzterer Zeit mit einem gewissen Stolze als ein ausschliesslich amerikanisches bezeichnet wurde, vielleicht ohne hinlänglichen Grund, denn es war nicht hier erfunden, noch ausschliesslich in den Vereinigten Staaten angewandt.

Trotz alledem aber strotzte die technische Literatur von Artikeln über die respectiven Vortheile der amerikanischen und europäischen oder genieteten eisernen Brücken.

Selbstverständlich giebt es mehrere Arten von amerikanischen Charnier-Fugen oder stumpf aneinander gestossenen Fugen. Das System der Fugenverbindungen an der Ashtabulabrücke war nicht von der besten, es ist aber eine allgemeine Eigenthümlichkeit von allen, dass die auf Druck in Anspruch genommenen Theile nur stumpf zusammengestossen werden, oder dass Gusseisen in kurzen Stützen und Stählen zur Verbindung der Fugen benutzt wird — wogegen es ein fundamentaler Grundsatz der Construction genieteter Brücken ist, die auf Druck gerade so wie die auf Zug in Anspruch genommenen Theile durch Niete zu verbinden, welche im rothglühenden Zustande eingeführt und mit Köpfen versehen werden.

Ein anderes bezeichnendes Merkmal des fälschlich amerikanisch genannten Brücken-Systems ist die Anwendung von eigenen Schmiedeeisen-Bestandtheilen bei den auf Zug in Anspruch genommenen Theilen. Diese Stücke tragen runde Oehre an ihren Enden, durch welche ein einziger grosser Bolzen durchgesteckt wird, während bei dem Niet-Systeme dieselben Zug-

glieder aus vielen zusammengenieteten Stücken bestehen und diese selbst wieder durch Niete befestigt werden.

Noch ein anderer characteristischer Unterschied besteht in der häufigen Benutzung von Schraubenbolzen und Muttern in dem ersteren Systeme, während das letztere sich immer wieder nur der im rothglühenden Zustande versetzten Niete bedient.

Der oben erwähnte Meinungsstreit hat einen sehr allgemeinen Standpunkt angenommen, bei welchem auch die Herstellungskosten und Sparsamkeits-Rücksichten bei der Erhaltung in Betracht gezogen wurden, da wir aber hier nur die Frage der Sicherheit erörtern, so behaupte ich, dass in allen Fällen, ganz insbesondere aber für den Eisenbahnbau, das Nieten-System das geeignetste ist.

Ein warmer Fürsprecher des anderen Systems ist so weit gegangen, als Beweis der Güte das Argument zu bringen, dass, wenn eine Brücke mit Charnieren oder stumpf zusammengestossenen Fugen einstürzt, weil die Steinpfeiler unterwaschen sind, — sie in lauter Stücke zerfällt, welche alle herausgefischt und wieder zusammengefügt werden können, während eine genietete Construction unter denselben Umständen so fest zusammenhängt, dass es nothwendig ist, und in einem bestimmten Falle factisch nothwendig wurde, sie mittelst Dynamit auf den Zustand verkänflichen Alt-Eisens zu reduciren und sie so aus dem Wege zu räumen, dass daher unzweifelhaft die erstere die bessere wäre. Und gewiss von diesem Standpunkte aus war sie es auch; aber Brücken werden im Allgemeinen nicht dazu gebaut, um sie ins Wasser stürzen zu lassen und sie alsdann in ihren einzelnen Theilen unbeschädigt wieder herauszufischen, sie dienen im Gegentheil der sicheren Ueberfuhr, so lange die Steinpfeiler aufrecht stehen und diese wieder sollen aufrecht stehen, um die Brücke zu tragen.

Kehren wir deshalb das Beispiel um, — statt die Brücke gegen ein Hinderniss stossen zu lassen, lassen wir sie still stehen und ein gewichtiges Hinderniss, etwa eine entgleiste Locomotive oder einen Wagen gegen die Brücke stossen; in diesem Falle, der leider kein ganz seltener ist, wird nicht jene Brücke, die zuerst so leicht zerfiel, auch diesmal nachgeben? Eine weitere Erörterung dürfte überflüssig sein. Die Vertheidiger dieses Systems verdammen es ja selbst, indem sie zeigen, wie sich dasselbe gegen unerwartete Stösse und zwar unerwartet sowohl in ihrer Richtung als in ihrer Gewalt, verhalten würde.

Herschel hat dagegen in seiner eigenen Erfahrung gesehen, wie ein genieteter Träger während der Aufstellung, ehe er noch mit dem Hauptkörper der Brücke verbunden war, durch einen Windstoss von den Widerlagern gerissen wurde und 18 Fuss tief in das Flussbett fiel. Er wurde heraufgehoben und nachdem unter der Ecke, auf die er zuerst aufgefallen war, ein Feuer angezündet worden war, um die gchogenen Theile gerade zu richten, stellte man ihn auf seinen Platz, wo er noch heute, nach 12jähriger Dienstzeit, steht. Man ist dabei billig weggekommen und scheint das noch mehr werth, als das vollkommene Auseinanderfallen. Dieses Beispiel ist übrigens ebenso sehr berufen, zu zeigen, was solche Träger in ihrer richtigen Stellung anshalten, als im Falle eines Sturzes.

Ein Wort über die Benutzung von Gusseisen ist hier am Platze. Viele Ingenieure, welche dessen Gebrauch bei allen Hauptbestandtheilen ausschliessen, lassen es doch zur Herstellung von Stühlen oder Stützen bei stumpf zusammengestossenen Fugen zu, während es bei genieteten Brücken nie in Anwendung kommt. Da die Erfahrung jeder Theorie vorzuziehen ist, so beginne ich mit der Anführung jener Brücken-Einstürze, die mir eben im Gedächtniss sind, und füge die Ursache ihres Einsturzes nach meiner Auffassung hinzu:

Einsturz der Brücke über den Dee bei Chester in England 1847. Ursache: Gleichzeitige Anwendung von Guss- und Schmiedeeisen und schlechte Construction.

Einsturz der Brücke auf der Erie-Eisenbahn 1850. Ursache: Ungenügendes Material. Gleichzeitige Anwendung von Guss- und Schmiedeeisen.

Einsturz der Brücke über Joinerstreet, London 1850. Ursache: Schlechte Construction. Gleichzeitige Anwendung von Guss- und Schmiedeeisen.

Einsturz der Brücke bei Czernowitz in Oesterreich 1868 oder 1869. Ursache: Schlechtes Fugen-System. Gleichzeitige Anwendung von Guss- und Schmiedeeisen.

Einsturz der Brücke bei Dixon in Illinois, 4. Mai 1873. Ursache: Ungenügende Quantität von Material und mittelmässige Construction. Letztere war eine Strassenbrücke, alle anderen und die folgende sind Eisenbahnbrücken.

Einsturz der Brücke Ashtabula, Ohio, 20. December 1876. Ursache: Schlechtes Fugen-System, Anwendung von Gusseisen, nachlässige Construction und Montirung.

Die Wichtigkeit dieser Tabelle besteht hauptsächlich in der Thatsache, dass ich trotz sorgfältiger und ausgedehnter Nachforschungen keinen anderen Fällen von Einsturzen eiserner Brücken unter ihrer Last hegegnet hin. Sie ist das Ergebniss einer dreissigjährigen Erfahrung und mit einer einzigen Ausnahme speielt dabei Gusseisen überall die Hauptrolle, soweit ich weiss, ist nicht ein Fall bekannt, dass eine genietete Brücke aus Schmiedeeisen unter ihrer Last eingebrochen wäre, obwohl so manche seit dem Jahre 1845 steht und obwohl dieses System seit seiner ersten Anwendung bis zum Zustande seiner hentigen Vervollkommnung allerlei Entwicklungsphasen durchzumachen hatte.

Die theoretischen Ursachen für den Bruch des Gusseisens in Brücken sind verschieden. Findet es sich als Hauptbestandtheil gleichzeitig mit Schmiedeeisen verwendet, so wird es durch Druck anders als das Schmiedeeisen afficirt; es wird durch Kälte und Hitze ebenfalls in einem anderen Verhältniss zusammengezogen und ausgedehnt als Schmiedeeisen, was Beides nicht eben wünschenswerth ist.

Ob in kürzeren oder längeren Brücken angewendet, bricht es leicht unter einem plötzlichen Stoss, diese Neigung wird durch Kälte noch sehr vermehrt; im günstigsten Falle ist es ein verrätherisches Metall, welches ohne vorherige Anzeichen bricht, wenn es bricht.

Viele Experimente sind gemacht worden, zum Beweise, dass die Kälte auf Guss- und Schmiedeeisen keinen Einfluss ausübt, und doch beweisen sie nichts anders, als dass im Laboratorium unter gleichmässigem Drucke die Anwendung einer Kältemischung keine Wirkung hervorbringt. Dem entgegen steht noch immer die bekannte Thatsache, um nicht andere Fälle zu citiren, dass, wenn man einen gussstählernen Hammer zum Steineklopfen über

Nacht im Freien lässt, derselbe beim ersten Schlag in der Frühe auseinander springt, wenn man ihn nicht zuvor langsam und gleichmässig erwärmt.

Es übersteigt auch nicht die Grenzen des menschlichen Verstandes, eine Theorie zur Erklärung und Prüfung solcher Fälle aufzustellen. Ziehen wir z. B. den Einfluss in Betracht, welchen die durch den Schlag entwickelte Wärme ausübt. Die Reibung eines Stückchens Stahls gegen den Feuerstein ist keine ungeheure Kraft und doch genügt sie, um den abgeriebenen Stahlsplitter zu entzünden und so den Funken hervorzubringen, der den Zunder in Feuer setzt. Wäre es also nicht möglich, dass die intensive Wärme, welche der Stoss an einer Stelle hervorbringt, etwas mit dem Bruche zu schaffen habe, wenn sie auch nicht die einzige Ursache der plötzlichen Erschütterung einer mit gefrorner Feuchtigkeit durchströmten Materie ist, welche an ihrer Aussenseite fester zusammengezogen ist, als in ihrem Innern?

Weiter können wir die Thatsache, dass Gusseisen, während des Abkühlens leicht bedeutende Spannungen in sich aufnimmt; ein bekanntes Beispiel dieser Tendenz aller gegossenen Substanzen bieten die «Prinz Ruperts Tropfen», welche in Splitter zerstieben, wenn man ihnen die Spitze abbricht. Was ein ganz leichter Bruch hier zu Stande bringt, mag im anderen Falle durch eine andere äussere Ursache hervorgebracht werden. Daher kann möglicherweise die plötzliche Wirkung intensiver Kälte bei dem Einsturz jener Brücke mitgewirkt haben, und während alle amerikanischen Brückensysteme durchaus nicht in eine Kategorie zu stellen sind, so ist es doch feststehend, dass stumpf aneinander gestossene Fugen und gusseiserne Stähle ebenso ausser allen Gebrauch gesetzt werden sollten, wie es mit gusseisernen Hauptbestandtheilen bereits geschehen ist.

Auf die Frage, ob es keine eiserne Brücke von unbedingter Sicherheit giebt, ist zu antworten, dass eine schmiedeeiserne genietete Brücke von einer dazu berufenen Persönlichkeit entworfen und ausgeführt nach den Ergebnissen einer dreissigjährigen Erfahrung, eine Brücke von unbedingter Sicherheit genannt werden kann.

Wurde die Construction und Anfstellung ordentlich ausgeführt?

Im vorliegenden Falle liefert die Zeugenaussage eine eigenthümliche, leider nicht mehr seltene Illustration für die Mittel und Wege, deren man sich bedienen muss, um eine schlechte Brücke zu bauen.

Die Brücke wurde von einem Ingenieur entworfen, welcher von sehr competenten Persönlichkeiten als ehrlich und gewissenhaft und als ein eifriger Anhänger der alten Doctrin geschildert wird: nur gutes Material und in ausreichender Menge zu verwenden. Der Präsident der Eisenbahn-Gesellschaft überwarf sich aber mit diesem Ingenieur wegen der Construction gewisser Hauptbestandtheile dieser Brücke und wie er sich ausdrückte, wurde der Ingenieur wegen Unfähigkeit entlassen. Diese Thatsache ist selbstredend; die Gattung Unfähigkeit, von welcher hier die Rede ist, gehört offenbar zu jenen, welche oft den hinlänglichen Grund einer Ehescheidung bilden muss, nämlich Incompatibilität der Charactere. Der Präsident sagt ferner: Herr — hatte, soviel ich weiss, weder früher noch seither irgend welche Erfahrung im Brückenbau gesammelt. Die Eisenarbeit wurde aber von einem so vorzüglichen Werkführer besorgt, als ich nur irgend einen kenne.» Hören wir nun diesen vorzüglichen Werkführer selbst: «Ich habe die Stärke der auf Druck oder Zug in Anspruch genommenen Bestandtheile nie berechnet, und sprach zu Niemand viel von der Brücke, da ich mich nicht als competent im Brückenfache ansah.»

Es ergiebt sich aus diesem, dass zugestandenermaassen Irrthümer in der Construction begangen wurden; bei der Montirung wurden ganze Theile falsch aufgestellt, die Sprengung war zuerst verkehrt, nach unten, statt nach oben; dieses musste durch Flickwerk corrigirt werden. An welchen inneren Constructionsmängeln die Brücke noch gelitten haben mag, werden wir übrigens niemals erfahren. Keinenfalls wurde ihr die tägliche erforderliche und stets verbesserude Ueberwachung zu Theil, welche jeder hauleitende Ingenieur nach ihrem Werthe zu schätzen weiss. Es tritt ferner hell zu Tage, dass diese Brücke durchaus nicht von den besten war, ohne darum irgendwie zu den billigsten ihrer Art zu gehören, und dass die Vorgänge bei ihrer Construction und Aufstellung viel zu wünschen übrig liessen.

Nach Mittheilungen der «American Architect and Building News» haben die officiellen Untersuchungen, auf Grund deren die Todtenschau ihr Verdict gegeben hat, folgendes Ergebniss gehabt:

Der Einsturz ist das Schlussergebniss einer Reihe von Fehlern, die bei Projectirung, Bau und Montage der Brücke vorgekommen sind. Die Construction der Brücke ist nach einem vom derzeitigen Präsidenten der Bahn patentirten System ausgeführt. Es trat dann der in der Herschel'schen Beschreibung mitgetheilte Streit mit dem Ingenieur ein, indem letzterer Bedenken gegen das System erhob und besonders eine kräftigere Ausführung der Construction wünschte. Der Ingenieur wurde entlassen und gelangte nun Plan und Ausführung in Hände, die der Aufgabe nicht gewachsen waren. An der Ausführung wird getadelt, dass die Wirksamkeit jedes einzelnen Theiles der Construction an die Voraussetzung geknüpft war, dass alle oder doch fast alle übrigen Theile ihre exacte Lage bewahren und genau dasjenige erfüllen würden, wozu sie bestimmt waren, dass ferner die nothwendigen (Bolzen) Verbindungen der Stäbe unter einander fehlten (die durch stumpfen Stoss ersetzt waren) und dass Vorkehrungen gegen das Ausschnappen von Stäben an den Knotenpunkten gemangelt hätten. Endlich seien die Längenabmessungen mancher Theile ungenau, die Querschnitte hier und da ungenügend und das Material vielfach an unrichtiger Stelle gewesen, da bei der Aufstellung der Brücke mehrere Stäbe durch Vertauschung an den unrichtigen Platz gerathen wären. Ausserdem sind bei der Aufstellung zweimal nach einander erhebliche Deformationen eingetreten, die man nur mit Mühe beseitigt hat.

Das auf diese Ermittelungen gestützte Verdict seitens der Jury bei der Todtenschau lautet wie folgt:

«Die Verantwortlichkeit für das Unglück und den damit verbundenen Verlust an Menschenleben lastet auf der Eisenbahn-Gesellschaft, welche durch ihren obersten Executivbeamten die Brücke geplant und erbaut hat.»

Nach amerikanischem Recht hat nun allerdings das Verdict nicht die Folge, dass der Staatsanwalt die Schuldigen zur Verantwortung zieht, die letzteren werden höchstens durch Entschädigungsklagen in Anspruch genommen werden und deren Ausfall ist — nach amerikanischem usus — sehr zweifelhaft.

Auf der anderen Seite aber hat der Ashtabula-Unfall mancherlei Vortheile gehracht, indem man eingesehen hat, dass die sogenannten praktischen Leute nicht überall ausreichen und ferner, dass die Eisenbahn-Gesellschaften anfangen misstrauisch gegen ihre Brücken zu werden und Prüfungen vornehmen lassen.

So hat z. B. die Great Westernbahn eine genaue Untersuchung ihrer seit 26 Jahren betriebenen Niagara-Hängebrücke angeordnet und ausführen lassen. Die Untersuchung ist sehr befriedigend ausgefallen, indem von den im Ganzen an der Brücke vorhandenen 13640 Drähten nur 7 Stück an einem Ende der Brücke durchgerostet waren, die mit der Brücke angestellten Elasticitätsversuche ergaben sich ebenfalls als befriedigend. Die Brücke kehrte nach jedem Uebergange einer Last in ihre normale Position zurück und Bahnzüge von 80 Tonnen Gewicht brachten eine Senkung der Brücken-Fahrbahn von nur 125^{mm} hervor (bei 252^{m} Spannweite), wovon man 55^{mm} auf die Kabelverlängerung rechnet.

Neues atmosphärisches Eisenbahnsystem.

In einer Brochüre: Le Ferrovie ad aria compressa, Progretto deli'Ingegnere Luciano Quaranta, con 5 Tavole. — Milano Tip. e Lit. degli Ingegneri' — Lapetta No. 9 schlägt der Verfasser, Ingenieur Quaranta, für Ueberwindung starker Steigungen, bei Voraussetzung und unter Ausnutzung disponibler Wasserkräfte, ein neues atmosphärisches System vor. Abweichend von der Anordnung, welche beim Betriebe atmosphärischer Bahnen bisher befolgt wurde, will Quaranta die diesem Systeme immer noch anhaftenden Uebelstände beseitigen, indem er statt der bisher gebräuchlichen einzigen, geschlitzten Röhre, zwei Röhren — eine Leit- und eine Druck-Röhre anwendet; diese setzt er nur an einzelnen Punkten in Verbindung und an diesen Punkten gelangt die comprimirte Luft zur Wirkung auf ein Kolbensystem, welches den Zug in Bewegung setzt.

Der Erfinder glaubt durch diese hier nur im Princip angedeutete Disposition die folgenden Resultate zu erreichen:

Indem die Zahl der in Wirksamkeit tretenden Kolben vermehrt oder vermindert wird, kann man die nothwendige Arbeit mit comprimirter Luft verschiedener — geringerer oder grösserer — Spannung erhalten.

Da der Zug direkt mit dem Kolben in Verbindung steht, kann man, innerhalb der disponiblen Kraft, Widerstände leichter überwinden.

Man kann an jedem Punkte der Bahn halten, vor- oder rückwärts fahren und zwar wird die Aenderung der Bewegungsrichtung oder das Anhalten vom Zuge aus bewirkt.

Die Geschwindigkeit des Zuges lässt sich durch mehr oder weniger Oeffnen der Ventile, vom Zuge aus, nach Belieben reguliren.

Durch die Detailanordnung ist die Expansion der Luft nutzbar gemacht. Die flexible Verbindung des Kolbens gestattet ein Ausschmiegen an Curven von kleinem Radius.

Die Luftverluste sind auf die kurze Strecke des Kolbensystems beschränkt.

Der Verfasser beurtheilt den Werth seiner Construction durch Vergleichung einer Splügenbahn seines Systems, bei Anwendung starker Steigungen und Curven und Vermeidung von Tunnels, mit dem Spügenproject des Ingenieurs Vaudotti (lange Tunnels) und gelangt dadurch zu Resultaten, welche günstig für sein Project sprechen ($^1/_2$—$^1/_3$ Bauzeit, $^1/_3$ Baukosten).

Quaranta führt als weiteren Vorzug des Systems an, dass sich bei Ausführung desselben gleichzeitig die Wasserkräfte der Alpenabhänge für industrielle Zwecke nutzbar machen liessen, dabei verkennt er aber nicht die Schwierigkeiten seines Systems, welche hauptsächlich in grosser Complicirtheit liegen, glaubt indess, dass sein System einfacher als das frühere sei und legt deshalb seine jetzige Construction dem Urtheile der sachverständigen Collegen vor.

(Die Eisenbahn. Schweizerische Zeitschrift für Bau- und Verkehrswesen. 1877. Nr. 6.)

Technische Literatur.

Der Erdbau in seiner Anwendung auf Eisenbahnen und Strassen von Wilhelm Heyne, Ingenieur und o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Graz. Mit 170 Original-Holzschnitten. Wien, 1876. Alfred Hölder, k. k. Hof- und Universitätsbuchhändler I.

Mit Bezug auf die auf Seite 129 des Jahrganges 1876 dieser Zeitschrift gegebene Recension der beiden ersten Lieferungen dieses Werks kann hier kurz darauf hingewiesen werden, dass dem I. und II. Abschnitte der III. Abschnitt: «Vorgang bei Herstellung von Einschnitten und Dämmen», und der IV. Abschnitt: «Arbeiten zur Versicherung der Erdbauwerke gegen Zerstörungen durch elementare Einflüsse» gefolgt sind, und dass damit der Erdban complet vor uns liegt.

Es ist gewiss ein sehr löbliches Unternehmen, diesen Theil der technischen Literatur, welcher so überaus spärlich vertreten ist, durch eine Arbeit, in welcher Theorien und Erfahrungen niedergelegt sind, zu bereichern, und hat es der Verfasser verstanden, die selbstgestellte Aufgabe in anerkennenswerther Weise zu lösen.

So sehr nun auch das Erscheinen derartiger Lehrbücher mit Freuden begrüsst werden muss, welche einen Stoff zum Allgemeingut machen, der bis vor Kurzem nur mit vielem Zeit- und Kostenaufwande allein in der Praxis aufgenommen werden konnte, so dürfte mit noch weit grösserer Begierde vollständigen Beschreibungen der Gesammtausführungen der einen oder anderen Bahn entgegengesehen werden, die unserer Ansicht nach weit

werthvoller sind, als allgemein gebaltene Lehrbücher. Hätte der Verfasser an sein Werk über Tracirung, welche durch 4 Beispiele erläutert wird, angeschlossen und das Zwischenglied zwischen diesem und Panlns Oberbau, — welche beiden Werke gerade desbalb von der Technik mit so offenen Armen aufgenommen wurden, weil sie Ausgeführtes, wirklich Erprobtes in seiner ganzen Entwicklung und im Zusammenhange wiedergeben, — durch die Schilderung des Baues einer ausgeführten Eisenbahn geschaffen, wozu der Verfasser, soweit uns bekannt, durch seine practische Thätigkeit im Stande ist, so würde derselbe sich noch in weit höherem Grade die Anerkennnng seiner Fachgenossen erworben und eine Lücke in der technischen Literatnr ausgefüllt haben, deren Vorhaudensein gerade in der jüngst verflossenen Eisenbahn-Sturmperiode so überans fühlbar geworden ist.

Natürlich kann in dem eben Gesagten für das obige Werk kein Tadel liegen, welches wohl als das beste seiner Classe bezeichnet werden kann nnd vom Verleger im Drucke und in den Stichen würdig ausgestattet ist. Osthoff.

Der Eisenhochbau der Gegenwart. Systematisch geordnete Sammlung neuerer eiserner Hochbau-Constructionen. Zusammengestellt und mit Text begleitet von Dr. F. Heinzerling, Königl. Baurath nnd Professor. — Aachen 1876, Verlag von J. A. Mayer. Heft I, Hochbauten mit eisernen Pult- und Satteldächern.

Die allgemeine Anordnung des Textes ist dieselbe wie bei den Heften der «Brücken der Gegenwart.» Die statische Berechnnng ist sehr eingehend behandelt und für die gangbarsten Systeme analytisch und graphisch durchgeführt. Die Tafeln enthalten sehr hübsche Beispiele von Bahnhofshallen mit geraden Sparren nnd rechteckigem Grundrisse, meistens kleinerer Art. Osthoff.

Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Bekanntmachung.

Nachdem in dem Preis-Ausschreiben der unterzeichneten geschäftsführenden Direction vom 3. Januar c. die speciellere Bezeichnung einiger Aufgaben, deren Bearbeitung vorzugsweise erwünscht sein würde, vorbehalten worden ist, werden als solche Aufgaben — ohne dass hiermit die Prämiirung der Bearbeitung anderer Aufgaben ausgeschlossen werden soll — die folgenden bezeichnet:

1. Herstellung eines zum praktischen Dienstgebrauche der Güter-Expeditionen sowohl, als zur Verwendung Seitens des Publikums geeigneten Tarifbuches, welches die sämmtlichen, innerhalb Deutschlands geltenden, auf der Grundlage der Tarifreform umgearbeiteten Tarife in geordneter Uebersicht, vollständig, und insbesondere unter Zusammenfassnng der innerhalb gewisser Relationen über verschiedene Linien bestehenden Tarife, sowie die auf einzelnen Bahnen oder in einzelnen direkten Verkehren bestehenden Abweichnngen von den allgemeinen reglementären Bestimmnngen nnd Tarifvorschriften enthält.
2. Motivirte Reform-Vorschläge für die Statistik einzelner Dienstzweige.
3. Herstellung eines zur Controle der Geschwindigkeit der Locomotiven dienenden, an diesen selbst oder am Tender angebrachten einfachen, nicht zu tbenren und leicht versetzbaren Apparates, welcher die Geschwindigkeit der Locomotive nach zurückgelegter Fabrt einfach und nnmittelbar erkenntlich macht.
4. Herstellung einer einfachen und unter allen Umständen zuverlässigen Vorrichtung, welche eine Verständigung zwischen den auf langen Zügen postirten Bedienstelen und dem Locomotivführer ermöglicht.
5. Abfassnng eines erschöpfenden, namentlich unter Berücksichtigung der Spruch-Praxis der letzten Jahre zu bearbeitenden Commentars zum Betriebs-Reglement.
6. Eine auf statischen Untersuchnngen beruhende Abhandlung über den Einfluss und die Zweckmässigkeit der gegenwärtig üblichen Beförderung der Personen in drei resp. vier Wagenclassen nnd der Einrichtnng der Personenwagen, in allgemein volkswirthschaftlicher Hinsicht sowie in Bezug auf die Rentabilität der Bahnen.

Berlin, den 13. April 1877.

Die geschäftsführende Direction des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltnngen.

Fournier.

Berichtigungen.

In der Abhandlung „Betrachtungen über die Probefahrt vom 30. November 1876 auf der Bahn Wädenswei-Einsiedeln" sind auf S. 116 folgende Berichtigungen vorzunehmen:

Die Formel oben (Spalte 1) heisst:

$$Q = \frac{R \times P \times 2r\pi \times a}{b \times h \times r}$$

somit der auf jeder der 4 Bremsklötze fallende Druck

$$Q_1 = \frac{R \times P \times 2r\pi \times a}{4 \times b \times h \times r}.$$

Durch Einsetzung der zugehörigen Werthe erhalten wir hierfür

5650 Kilogr.

oder für

Q = 22600 Kilogr.

In Wirklichkeit ist jedoch der ausgeübte Druck geringer, indem durch die Schraubenreibnng 10 bis 20 % des geleisteten Druckes absorbirt werden etc.

Ferner in der 23. Zeile von unten:
statt $^1/_5$ und $^1/_7$ muss heissen: $^1/_5$ und $^1/_{10}$

und in der 19. Zeile von unten:
statt $^1/_5$ ist $^1/_{10}$ zu setzen.

Endlich in der 2. Spalte (S. 116) Zeile 9 von unten muss heissen:
statt 15,000 — 11500 Kilogr.

In den Notizen über Dampfheizung der Eisenbahnwagen S. 118 1. Spalte Zeile 12 von oben muss heissen:
statt Massendampf — Wasserdampf.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Der eiserne Oberbau — System Hilf —

für

Eisenbahn-Geleise.

Technisch und financiell eingehend erörtert

von

M. Hilf,

Geh. Regierungsrath.

Mit 6 Tafeln, Zeichnungen im Text und 2 Tabellen. Preis: 4 Mark.

Inhalt:

I. Einleitung. — II. Princip und Construction des eisernen Langschwellen-Oberbaus. — III. Das Montiren des Oberbaus. — IV. Das Verlegen des Oberbaus. — V. Ueber die Unterhaltung und Erneuerung, sowie die beobachtete Stabilität des Systems. — VI. Ueber die Weichen-Construction zum eisernen Oberbau. — VII. Vergleichende Berechnung der Kosten des eisernen Langschwellen-Oberbaus gegenüber dem Holzschwellen-System.

In Folge der kürzlich ergangenen Empfehlung obigen Systems an alle Preussischen Staatsbahnen Seitens Sr. Excellenz des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten wird diese einzige vollständige literarische Darstellung grossem Interesse begegnen, da sie in einer für die praktische Ausführung völlig genügenden Weise über Construction, Montirung, Verlegen, Unterhaltung und die Kostenberechnung des Oberbaus sowie über die für die speciellen Zwecke dieses Oberbaus construirten mechanischen Hilfsmittel sich ausspricht.

In unserm Verlage erschien soeben und ist durch jede solide Buchhandlung des In- und Auslandes zu beziehen:

Bernoulli's

Dampfmaschinenlehre.

Sechste Auflage,

umgearbeitet und vermehrt durch

Friedrich Autenheimer,

Director des zürcherischen Technikums in Winterthur.

Mit 320 in den Text gedruckten Holzschnitten und 2 Kupfertafeln.

gr. 8°. 33 Bogen. Mk. 11. —

Stuttgart, April 1877.

J. G. Cotta'sche Buchhandlung.

Ein seit 8 Jahren in den grössten Maschinen- und Eisenbahnwagenbau-Anstalten Russlands beschäftigter Ober-Ingenieur, mit den Landesverhältnissen vertraut, wünscht nach Deutschland zurückzukehren und sucht Stellung als technischer Leiter oder Betriebs-Ingenieur. Gefl. Offerten werden erbeten unter **Henry Litolff's Verlag** in **Braunschweig.**

Roots-Blowers

für Giessereien und Schmieden,

als **Feldschmieden** und **Gruben-Gebläse,** zu **Ventilationen** etc.

in jeder Grösse.

Mannheimer Maschinenfabrik

Schenck, Mohr & Elsässer.

Die über 30 Jahre bestehende

Fabrik für

Eisenbahn-Beleuchtungs-Gegenstände

von

F. F. A. SCHULZE,

BERLIN N. W.

Carl- und Charitéstrassen-Ecke

empfiehlt

Laternen für **Locomotiven, Coupés, Weichen, Schaffner, Gütерböden** und **Locomotivschuppen, Signale, Signalscheiben** nach der Signalordnung Deutschlands vom 4. Januar 1875, sowie **Oefen** und **Heizapparate** für Personenwagen etc. etc.

bei bester Ausführung und soliden Preisen.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIV. Band. 5. Heft. 1877.

Ersatzstücke in der Zugvorrichtung und neue Reserve-Kuppelung für Eisenbahn-Fahrzeuge.

Von **Carl Steinhaus**, Fabrikant für Eisenbahnbedarf: Eisenbahnwagen-Beschlagtheile, Geräthe für Reparatur-Werkstätten und Eisenbahn-Oberbau in Cabel (Westfalen).

(Hierzu Tafel XV.)

Bei Beförderung von Lasten durch Eisenbahn-Züge haben einzelne Theile der Fahrzeuge plötzlich eintretenden Zug- und Stosswirkungen zu widerstehen, insbesondere beim Aus- und Einsetzen belasteter Wagen. — Diejenigen Stücke, deren übertragender Querschnitt nicht in der Kraftrichtung liegt, oder die den angreifenden mit dem widerstehenden Theile verbinden, sind dabei der Gefahr des Bruches am meisten ausgesetzt. — Die Erfahrung lehrt, dass, wenn man denjenigen Theil der Eisenbahnwagen, der am häufigsten bricht, so lange verstärkt, bis er dauernd widersteht, sich die Eigenschaft des ungenügenden Widerstandes auf irgend einen andren, vielleicht schwieriger zu ersetzenden Theil überträgt, eine Erfahrung, die bekanntlich bei allen maschinellen Einrichtungen gemacht wird, welche unberechenbar reissenden und stossenden Wirkungen ausgesetzt sind. — Um in solchen Fällen die Dauer der entstehenden Störungen abzukürzen und die Reparaturkosten möglichst zu verringern, werden in der Regel — zur Sicherung der Hauptheile — weniger feste und billige Ersatzstücke eingeschaltet; dieselben übertragen die ganze Kraft und können bei etwaigem Bruche rasch beseitigt und ersetzt werden. — Wäre dieses bekannte Verfahren auch bei Eisenbahnfahrzeugen in der Weise durchzuführen, dass jeder Zug eine gewisse Anzahl Ersatzstücke mitführte, welche bei eintretendem Bruche an beliebiger Haltestelle ohne grossen Aufenthalt eingeschaltet werden könnten, so würden dadurch erhebliche Vortheile erzielt. — Als solche können im Allgemeinen bezeichnet werden: Geringerer Gesammtbedarf an Wagen (weil sich der stete Reparaturbestand vermindern wird), weniger ausgedehnte Räume zu deren Aufstellung, also im Ganzen geringeres Anlage-Capital; ferner: Ersparnisse in den Betriebsunkosten durch unnöthig gewordenes Umladen, Ein- und Aussetzen der Wagen etc., Abnahme der Reparaturkosten durch unnöthiges Fortschaffen der Wagen zur Werkstätte etc.

Da nun das Zuggestänge derjenige Theil ist, der in erster Linie den zeitweise vorkommenden reissenden Zugwirkungen zu widerstehen hat, so ist vom Verfasser versucht, in das Gestänge Stücke einzuschalten, die dem beabsichtigten Zwecke entsprechen.

Die Frage, wo die Ersatzstücke in der Zugvorrichtung anzuordnen sind, ist wohl durch den Eisenbahnbetrieb bereits entschieden; zwar fehlt es an veröffentlichten statistischen Aufstellungen über Brüche in den Zuggestängen und Kuppelketten, allein auch ohne diese kann und darf man wohl auf Grund täglicher Beobachtungen behaupten, dass bei durchgehendem Zuggestänge in der Muffenverbindung beider Zugstangenhälften und in der Zughakenkrümmung am häufigsten Brüche vorkommen.

Die Verbindung der beiden Gestängehälften unter dem Wagen geschieht meistens durch eine schmiedeeiserne Muffe, die durch Keile mit beiden Gestängeenden verbunden wird. Dieselbe gewährt den Vortheil rascher und bequemer Zusammenstellung, hat aber den Nachtheil, dass der Gestängequerschnitt durch das Keilloch sehr geschwächt wird. Reisst die Stange im Keilloch, was meistens der Fall ist, so muss der Wagen der Reparatur-Werkstatt übergeben. der ganze Zugapparat gelöst, ein neues Stück angeschweisst und dann wieder zusammengestellt werden, was viel Zeit und bedeutende Kosten erfordert. — Wird das Ende der einen Gestängehälfte mit rechtem, das der anderen mit linkem Gewinde versehen, und werden beide durch eine entsprechende Schraubenmuffe verbunden, so bleibt der Gestänge-Querschnitt kräftiger, die Verbindung ist aber nicht so bequem zu lösen, wie die durch Keile bewirkte und ist bei eintretendem Bruche im Ersatz lästiger, weil das Ersatzstück dem Gewinde der Muffe oder Stange anzupassen ist.

In der vom Verfasser dargestellten Verbindung, Fig. 3 Taf. XV, ist jedes Stangenende mit einer Kupplungsmutter versehen, deren Zapfen durch zwei Laschen verbunden sind. Letztere bilden die leicht zu ersetzenden und billig herzustellenden Ersatzstücke; ihr Zug-Querschnitt ist 12 $\square^{cm}$, wenn der Minimal-Querschnitt des Gestänges 14 beträgt. Diese Verbindung ist noch bequemer und rascher zusammenzusetzen und zu lösen, als die durch Keilmuffe, und gewährt Erstere noch den Vortheil

einer billigeren Herstellung. Werden für beide Verbindungen die einzelnen Theile aus dem Ganzen gemacht, so stellt sich der Gesammtarbeitslohn incl. Anschneiden der Gewinde und Aufpassen der Muttern per Verbindung (Fig. 3 Taf. XV) nm 25 Pfg. billiger, als der der Keilmuffenverbindung. Weil ausserdem die Muttern in Form und Dimensionen denen der Patentkuppelung gleich sind, so können sich die Magazinbestände an Muttern für Kuppelungen und Gestängeverbindungen gegenseitig decken, so dass der Vorrath an kostspieligen Muffenverbindungen durch die viel billigeren Laschen ersetzt wird. — Der Hauptvortheil tritt aber hervor, wenn durch plötzliche Zugwirkungen die Laschen — als schwächster Theil des Gestänges — reissen, indem man dieselben an nächster Entlade- oder Aufnahme-Stelle ohne nachtheiligen Aufenthalt ersetzen kann, vorausgesetzt, dass der Zugführer stets einige als Reserve mitführt, was in Anbetracht des kleinen und billigen Gegenstandes wohl keinem erheblichen Bedenken unterliegt. Vielleicht ist es noch empfehlenswerther, an jeder Haltestelle einen kleinen Bestand derjenigen Ersatzstücke zu lagern, die auf der Strecke selbst eingewechselt werden können.

Bricht der Zughaken in der Krümmung, so muss der Wagen ebenfalls der Reparatur-Werkstatt überliefert und das ganze Zuggestänge — in gleicher Weise wie oben — vom Wagen getrennt werden. — In der Regel wird dann der Zughaken hinter dem Vierkant abgehauen, ein neuer Haken angeschweisst und das Gestänge demnächst wieder mit dem Wagen verbunden. — Da die anzuschweissenden Reservehaken meistens gleiche Stiellängen haben, so ist bei wiederholtem Zughakenbruch die Schweisse immer an derselben Stelle auszuführen. Schweissbarkeit und Qualität des Materials wird dadurch endlich an der Schweissstelle derart verschlechtert, dass später auch Brüche des Gestänges in der Schweisse vorkommen. Dieser Uebelstand ist jedoch durch Herstellung von Reservehaken, deren Stiellänge verschieden ist, zu vermeiden.

Die Steinhaus'sche Zughaken-Einrichtung mit Reservekuppelung (Fig. 1 Taf. XV) besteht aus dem Zughaken a und dem Scharnierkopf b, welche durch den Bolzen e unter sich und mit den Kuppelungslaschen c und d verbunden sind. Die Drehung des Zughakens a nach unten wird derart begrenzt, dass der Abweichungswinkel der Mittellinie von der Horizontalen gleich oder nur etwas grösser ist, als derjenige Winkel, welchen die Verbindungslinie der Angriffspunkte der Kuppelung benachbarter Wagen mit der Horizontalen bildet. Dieser, für die Construction maassgebende Winkel α ist am grössten, wenn der eine Wagen voll belastet und der andere leer ist; es ist dann tg α annähernd 0,15. Wird nach Maassgabe dieses Winkels die Drehung des Hakens nach unten durch die Rückfläche des Scharnieres gesperrt, so würde wahrscheinlich der Winkel α in Folge des unvermeidlichen Verschleisses zwischen Zughakenbolzen und Zughakenauge mit der Zeit grösser. Um denselben constant zu erhalten, ist die Nase i angeordnet, welche die Drehung immer gleichmässig begrenzt.

Die Einrichtung gewährt nun bei eintretendem Bruche in der Zughakenkrümmung den Vortheil, dass die oben erwähnte zeitraubende und mit vielen Unkosten verbundene Reparatur in Werkstätten vermieden wird, indem an der nächsten Haltestelle ein neuer Ersatzhaken ohne besondere Schwierigkeit eingehängt werden kann. Derselbe ist 8 bis 10 Kilogr. leichter, als ein anzuschweissender Haken, also ein Ersatz so erheblich billiger, dass, abgesehen von allen anderen Vortheilen, die anfänglichen Mehrkosten von ca. 3 Mark gleich beim ersten nothwendig gewordenen Ersatz gedeckt werden. Ueberdies wird der Bruch auch seltener eintreten, als bei festen Haken, weil bei ungleich belasteten, gekuppelten Wagen der drehbare Zughakenkopf der Kraftrichtung folgen kann, das Moment auf Abbruch also immer dasselbe bleibt, d. h. nicht grösser wird, als bei gleichbelasteten Wagen. Auch wird das Biegungsmoment auf den Zughakenbolzen geringer sein, weil dieser in den Scharnierlappen zwei Stützpunkte findet; ob aber neben diesen Vortheilen auch die unvermeidliche Horizontal-Ablenkung der Kuppelung in Bahnkrümmungen möglich sein wird, soll im Folgenden noch näher untersucht werden.

Der horizontale Ablenkungswinkel der Kuppelungsmittellinie in Bahnkrümmungen wird im Wesentlichen bedingt durch den vorschriftsmässigen Spielraum der Rad-Spurkränze zwischen den Schienen. Unter §. 5 der technischen Vereinbarungen heisst es:

«Die Spurerweiterung in Bahn-Curven von 180^m Halbmesser darf das Maass von 30^{mm} nicht übersteigen.» Rechnet man dazu — nach §. 161 — den Spielraum für die Spurkränze überhaupt, der nicht unter 10 und bei grösster zulässiger Abnutzung nicht über 25^{mm} betragen darf, so ergiebt sich, dass in Bahnkrümmungen von 180^m Halbmesser, bei grösster statthafter Abnutzung der Spurkränze, der Gesammtspielraum höchstens 55^{mm} betragen darf. — Ist also der Krümmungshalbmesser der inneren Gleislinie $r = 180^m$, die Normalspurweite $S = 1{,}435^m$, so ist die Spurweite in der Krümmung $S = 1{,}465$, der Halbmesser der äusseren Gleislinie $R = 181{,}465$, und die Spurweite der Radsätze im Zustande grösster Abnutzung $s = 1{,}410^m$. Lässt man nun weiter die — für die Ablenkung ungünstige —, Voraussetzung gelten, dass der Zug mit einer solchen Geschwindigkeit die Bahnkrümmung erreicht, dass er dieselbe vermöge seines Beharrungszustandes ohne Zugwirkung der Locomotive — also schiessend — durchläuft, so wird, weil das Beharrungsvermögen stets den Fortlauf in gerader Richtung anstrebt, die Stellung der Wagen im Gleise der beistehenden Fig. 49 entsprechen. Wird also der Fahrrichtung folgend, das Gleis in rechtem Sinne abgelenkt, so liegt der Spurkranz des linken Vorderrades der äusseren und des rechten Hinterrades der inneren Schiene an; findet die Ablenkung im linken Sinne statt, so wird umgekehrt der Spurkranz des rechten Vorderrades der äusseren und des linken Hinterrades der inneren Schiene anliegen. — Haben nun die Zuggestänge A B und $A_1 B_1$ keinen seitlichen Spielraum in der Kopfschwellenführung, ist also eine horizontale Ablenkung derselben nicht möglich, so wird die Verbindungslinie der Zughaken-Angriffspunkte benachbarter Wagen, deren Länge $B A_1$ durch die Entfernung von Zughaken-Angriffsfläche bis Buffer-Vorderkante bedingt wird, mit den Zuggestänge-Mittellinien die Winkel α und β bilden. Für jeden speciellen Fall, wenn gegeben ist: Der Radstand l, die Länge des Zuggestänges A B = L und die Entfernung $B A_1 = K_1$ lassen sich diese horizontalen Ablenkungswinkel durch Construction bestimmen. Die einmalige Bestimmung derselben unter

Annahme von Durchschnittsmaassen für l, L und K dürfte indess für die Praxis genügen. Ist z. B. l = 4,000^m, L = 7,660 und — da K innerhalb gewisser Grenzen veränderlich und für die Grösse der Ablenkung von wesentlichem Einfluss ist — K = 0,750, 0,800 und 0,850, so ergiebt sich durch Rechnung in Folge einer mehr langweiligen, als eleganten trigonometrischen Entwickelung: Für

1) K = 0.75 $\alpha = 7^0\,33^1$, tg. $\alpha = 0{,}13254$;
$\beta = 1^0\,13^1$, tg. $\beta = 0{,}18023$;
2) K = 0,80 $\alpha = 7^0\,2^1$, tg. $\alpha = 0{,}12337$;
$\beta = 9^0\,43^1$, tg. $\beta = 0{,}17123$;
3) K = 0,85 $\alpha = 6^0\,35^1$, tg. $\alpha = 0{,}11541$;
$\beta = 9^0\,17^1$, tg. $\beta = 0{,}16346$.

Demnach ist der Winkel, den die Verbindungslinie B A der Zughaken-Angriffspunkte (Fig. 49) mit den Gestängemittellinien A B und A_1 B_1 bildet, verschieden, und zwar ist derselbe für den vorangehenden Wagen x erheblich kleiner, als für den nachfolgenden y.

Will man also bei Kuppelungen mit Laschen und Zughakenbolzen eine möglichst geringe Horizontal-Ablenkung erzielen, so muss man stets die Kuppelung des vorangehenden Wagens in den Zughaken des nachfolgenden einhängen. — Wird diese Regel befolgt, was wohl meistens der Fall ist, so kommt von obigen Resultaten unter Absatz 1

tg. $\alpha = 0{,}13254$ annähernd $= \frac{1}{7{,}5}$ und

tg. $\beta = 0{,}18023$ « $= \frac{1}{5{,}5}$

nur der Ablenkungswinkel α in Betracht.

Bezeichnen, der Fig. 49 entsprechend, A_1 und B die Zughaken-Angriffsflächen, und ist deren Entfernung von der Mitte des Zughakenbolzens — der Normalzeichnung gemäss — A_1 C = 110^{mm} Fig. 50, so ist B C die Kuppelungsmittellinie und γ der Ablenkungswinkel. Trägt man nach obigen Angaben die Maasse in wahrer Grösse auf, so ergiebt sich Fig. 50 annähernd $= \frac{1}{8{,}5}$. Nach der bisher gebräuchlichen Zughaken-Construction — Technische Vereinbarungen vom 26. bis 29. Juni 1871, Taf. C — ist übrigens eine viel kleinere Ablenkung als genügend angenommen.

Bei Anwendung derselben lässt sich indess obige Maximal-Ablenkung leicht erreichen, indem man die Bohrung für den Kuppelungsbolzen von der Mitte aus nach beiden Seiten angemessen erweitert und die vorspringende Nabe der Kuppelungslaschen so hoch macht, dass die Seitenflächen des Zughakens die grösste Ablenkung nicht behindern; — dieselbe wird dann sogar geradlinig und rechtwinkelig zum Kuppelbolzen erfolgen können. — Durch die vorliegende Construction — Scharnier mit drehbarem Zughakenkopfe — dürfte eine rechtwinkelig geradlinige Ablenkung tg. $\gamma = \frac{1}{8{,}5}$ schwer zu erzielen sein, weil der Kuppelungsbolzen an zwei Stellen — in den beiden Scharnierlappen — und nicht wie oben nur in der Mitte des Zughakens anliegt. Eine so grosse Ablenkung muss deshalb auf alle Glieder der Kuppelung vertheilt werden, was übrigens den directen Vortheil hat, dass alle Theile gangfähiger bleiben. Scharnier, Laschen, Kuppelungsmuttern und Zughügel müssen dann insgesammt

Fig. 49.

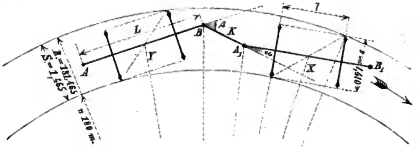
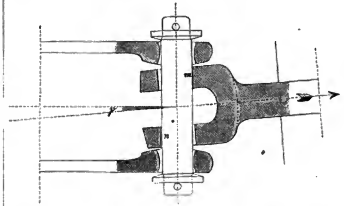


Fig. 50.

durch Grösse und geeignete Form ihrer Bohrungen die erforderliche Abweichung ermöglichen, derart, dass dieselbe nicht geradlinig, sondern in vierfach gebrochener Linie erfolgt. Im äussersten Zustande der Ablenkung werden dann in den Bohrungen die Bolzen nur in zwei diagonal gegenüberliegenden Punkten anliegen, in der Weise, wie dies in Fig. 51 durch die Lage der Kuppelungsbolzen bei m und n angedeutet ist. — Nimmt man an, dass die Kuppelung in dieser Lage stetig angezogen wird, so ist die Construction zu bemängeln, weil dann immer nur eine Kuppelungslasche wirkt, der Anzug also einseitig erfolgt. Diese Annahme widerspricht aber der Voraussetzung, auf welche sich die Abhandlung überhaupt gründet, indem angenommen wurde, dass der Zug schiessend die Bahnkrümmung durchläuft, die einzelnen Wagen also vermöge ihres Beharrungszustandes und nicht durch Anzug der Kuppelungen folgen. Werden aber letztere bei etwa ein-

Fig. 51.



tretender Verzögerung allmählig angezogen, so wird sich in demselben Maasse die Richtung der Zuggestänge-Mittellinie der Gleisrichtung nähern, indem das linke Vorderrad von der Schiene abgezogen wird (vergl. Fig. 51); die Ablenkung wird nach und nach schwinden und damit die oben angegebene Bemängelung grundlos.

Ueberdies wird obige Maximal-Ablenkung nur selten eintreten, weil die Voraussetzungen, aus denen dieselbe entwickelt wurde, nur Ausnahmefälle sind; so z. B. soll und wird die Annahme, dass beim Durchlaufen von Bahnkrümmungen die Spurkränze eines diagonal gegenüberliegenden Räderpaares den Schienen anliegen, nur ausnahmsweise zutreffen. Liegen die Spurkränze an, so ist — je nach der Intensität des Seitendruckes — durch die schleifende Berührung ein Aufklettern der Fahrzeuge auf die Schiene, d. h. eine Entgleisung möglich, ein Ueberheistand, dem man bekanntlich durch angemessene Ueberhöhung der äusseren Schiene entgegenwirkt. — Ferner wurde die grösste zulässige Abnutzung der Spurkränze, also ein Zustand in Anschlag gebracht, der ohnehin schon eine Reparatur des Wagens bedingt. Aus alle dem geht hervor, dass eine Ablenkung tg. $\gamma = \frac{1}{8,5}$ unter allen Umständen genügt und auch durch vorliegende Einrichtung erreicht wird, wenn sämmtliche Theile unter sich so schlotterig verbunden sind, das die grösste Ablenkung durch widerstandslose Nachgiebigkeit stattfinden kann. — Dass eine solche Verbindung möglich ist, wurde in den Werkstätten des Verfassers nachgewiesen. Nach Fig. 1 Taf. XV wurde eine grössere Anzahl Kuppelungen für Zuggestänge mit drehbarem Zughakenkopfe ausgeführt. Die Bolzenöffnung im Scharnier war 4^{mm} länglich, und hatten die übrigen Bohrungen bei angemessener Abrundung im Durchmesser 3^{mm} Spielraum. Nach Verbindung der Kuppelnng mit Zughaken und Scharnier konnte der Zughügelscheitel resp. die Zughügel-Angriffsfläche bei mittlerer Stellung der Muttern, in horizontal gestrecktem Zustande der Kuppelung, nach jeder Seite um 100^{mm} abgelenkt werden. — Damit ist erwiesen, dass die neue Zughaken-Vorrichtung der Anforderung in Bezug auf Horizontal-Ablenkung in Bahnkrümmungen genügt.

Eine geringere Ablenkung der Kuppelnng kann erzielt werden, wenn das Zuggestänge in der Kopfschwelle nur unten und oben geführt wird, seitlich aber einen angemessenen Spielraum s hat (siehe Fig. 4 Taf. XV). Ist an benachbarten Wagen $s = 15^{mm}$, so wird der Ablenkungswinkel tg. $\gamma = \frac{1}{12}$, für $s = 32$ wird tg. $\gamma = \frac{1}{24}$. Durch Verbreiterung der Zuggestängeöffnung in der Kopfschwelle kann also der Ablenkungswinkel der Kuppelnng in Bahnkrümmungen wesentlich verringert werden.

Reserve-Kuppelung.

Das Bestreben, die eine bisher unbenutzt gebliebene Kuppelung zweier Eisenbahnfahrzeuge als Reservekuppelung zu verwerthen, hat im Wesentlichen zwei Methoden ergeben. Nach der einen ist die bisher gebräuchliche Construction so geändert, dass es möglich wird, den Zughügel der unthätigen Kuppelung direkt in den gegenüberliegenden Zughaken einzuhängen (Uhlenhuth'sche Methode), wohingegen nach der anderen zur Aufnahme des Zughügels ein besonderer Reservehaken anzubringen ist (Sürth'sche Methode). Die auf Taf. XV dargestellte Zughakenvorrichtung ermöglicht eine wesentliche Vereinfachung beider Methoden. Dem ersten Verfahren gemäss kann nach der angehefteten Zeichnung Fig. 1 Taf. XV die unthätige Kuppelnng direkt in den Zughaken des gegenüberstehenden Wagens eingehängt werden, indem man den Zughügel F zwischen den Laschen c und d durchsteckt und in die Zughakenöffnung einführt. Eine Aenderung in der Construction der Kuppelungstheile ist dabei nicht erfordorlich, weil durch Anordnung des 112^{mm} breiten Scharnierkopfes die Entfernung der Laschen c d so gross wird, dass man mit dem Zughügel hindurch kann.

Soll nach der zweiten Methode ein besonderer Reservehaken angebracht werden, so geschieht dies am einfachsten und billigsten in Verbindung mit dem drehbahren Zughakenkopfe; derselbe erhält nach Zeichnung Fig. 2 Taf. XV einen zweiten Bolzen l, mit Zughügel k und Reservehaken mit Sperrring h, in den man nach stattgefundenem Festkuppeln der Wagen — den Zughügel der zweiten und unthätigen Kuppelung als Reserve einhängt. — Das Material des drehbaren Zughakenkopfes ist so zu vertheilen, dass die Bruchstelle in der Krümmung bei x liegt; bricht dann der gespannte Zughaken, oder ein Theil der Hauptkuppelung, so wird durch Voreilen des vorderen Wagens die Nebenkuppelnng angespannt, indem sich der Zughakenkopf so lange dreht, bis der Aufhängepunkt i in die horizontale Zuglinie rückt. Durch diese Construction ist übrigens die gleichzeitige Anwendung der ersten Methode nicht ausgeschlossen, indem man auch hier den Zughügel der unthätigen Kuppelnng in oben angegebener Weise direkt in den Zughaken des gegenüberstehenden Wagens einhängen kann, wie dies in der Zeichnung Fig. 2 Taf. XV durch punktirte Linien angedeutet ist. Die Construction des Zuggestänges Fig. 4 und 9 Taf. XV ist für beide Einrichtungen dieselbe. Hinter der Kopfschwelle ist eine Druckscheibe o mit Keil q so angeordnet, dass, wenn das Gestänge Fig. 9 Taf. XV nach einer Richtung soweit vorgezogen wird, bis an der einen Seite der Scharnierkopf der Kopfschwelle anliegt, dass dann an der anderen Seite die Druckscheibe o sich ebenfalls vor die Kopfschwelle lagert. — Bezeichnet man den Spielraum — zwischen Scharnierkopf und Kopfschwelle einerseits und zwischen Druckscheibe und Kopfschwelle anderseits — die Grenzen innerhalb welcher die Zugapparatfeder unter dem Wagen durch grösste Zugkraft zusammengedrückt resp. beansprucht werden darf, so wird — über diesen Maximal-Anspruch hinaus — die Wirkung der übernormalen Zugkraft auf drei Punkte, auf den Zugapparat und auf die beiden Kopfschwellen vertheilt, was für die Haltbarkeit des Untergestells jedenfalls von Vortheil ist.

Der ganze Scharnierkopf b q mit Bolzen e ist nun so stark zu construiren, dass alle Theile eine Widerstandsfähigkeit erhalten, die doppelt so gross ist als diejenige des durchgehenden Gestänges an seiner schwächsten Stelle, so, dass ein erster Bruch in dem Scharnierkopf b q mit Bolzen o absolut unmöglich wird. Reisst dann das Zuggestänge an schwächster Stelle, so kann eine Theilung des Zuges nicht eintreten, weil sich dann in der

Zugrichtung die Druckscheibe o vor die Kopfschwelle lagert und die Zugkraft durch das Untergestell überträgt. Für Personen-, Post- und Gepäckwagen dürfte zu empfehlen sein, zwischen Keil und Druckscheibe eine elastische Zwischenlage anzuordnen, etwa so, wie dies in Fig. 1 Taf. XV bei P und Q angedeutet ist.

Von den beiden Einrichtungen (Fig. 1 und 2) ist die lose — ohne Reservehaken — bedeutend billiger, hat aber für den Betrieb den Nachtheil, dass die Handhabung nicht so bequem und rasch stattfinden kann, wie bei der Kuppelung mit Reservehaken; überhaupt ist nach stattgefundenem Auspannen der Hauptkuppelung das Einhängen der noch freien Kuppelung nur dann möglich, wenn dieselbe durch Ausschrauben der Muttern annähernd auf grösste Länge gebracht wird; sind nun die Kuppelungen den technischen Vereinbarungen entsprechend ausgeführt und musste beim Festkuppeln die Hauptkuppelung ganz eingeschraubt, d. h. so weit als möglich gekürzt werden, so bleibt zwischen dem Zugkakenrücken und dem Ende der Kuppelungsspindel nicht mehr der nöthige Spielraum, um den Zugbügel bequem durchstecken zu können. In Fig. 1 ist der Uebelstand beseitigt durch Verlängerung der Normallaschen c von 365 auf 400^{mm}, wodurch an der Laschenseite — also da, wo der Zugbügel durchzustecken ist — zwischen Zughakenrücken und Spindelende ein 35^{mm} grösserer Spielraum bleibt, als an der Zugbügelseite. Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, kann diese Aenderung nur auf Kosten einer geringeren Anspannung stattfinden.

Würde überhaupt eine Längenänderung der Kuppelung — durch Ausschrauben der Muttern — von im Ganzen 200^{mm} genügen, so ist eine Totallänge der Kuppelungsspindel von 400^{mm} ausreichend.

Im Gegensatze zu obigen Nachtheilen, gewährt die Anordnung eines Reservehakens (Fig. 2 Taf. XV) nicht nur den Vortheil, dass für den Hauptzughaken direkter Ersatz vorhanden ist, sondern die unthätige Kuppelung kann, ohne jegliche Aenderung und ohne dieselbe durch Ausschrauben der Muttern verlängern zu müssen, bequem und schnell eingehängt werden. Der hierbei unvermeidlich grössere Längenunterschied der Haupt- und Nebenkuppelung hat nun andererseits wieder den Nachtheil, dass im Falle eines Bruches in den gespannten Theilen, der voreilende Wagen, bis zur Anspannung der Reserve-Kuppelung einen grösseren Weg zurücklegen muss, wodurch bei ruckweiser Uebertragung der Zugkraft der Anzug heftiger und für die Haltbarkeit der übertragenden Theile nachtheiliger wird; auch wird der Vortheil, dass beim Bruch des Hauptzughakens direkter Ersatz vorhanden ist, zum Theil wieder dadurch aufgehoben, dass die Einwechselung eines neuen Hakens etwas beschwerlicher ist und mehr kostet als nach Einrichtung Fig. 1 Taf. XV.

Sollte die Eisenbahntechnik beide Einrichtungen als einführbare Verbesserungen anerkennen und annehmen können, so wird die Entscheidung der Frage, ob die etwa grösseren Vortheile der einen (Fig. 2 mit Reservehaken) durch die entsprechenden Mehrkosten nicht zu theuer erkauft werden, für die Anwendung der einen oder anderen bestimmend sein. Aber selbst die theuerste mit Reservehaken ist per Wagen annähernd nm den Werth zweier Nothketten — von gleicher Zugfestigkeit — billiger, als die jetzt gebräuchliche Einrichtung.

Die Handhabung der Reservekuppelnng (Fig. 1 Taf. XV) wird durch stete und leichte Drehbarkeit des Zugbügels F sowie durch Anwendung eines steifen, nicht scharnierartigen Spindelgriffes r g wesentlich erleichtert. Ist die Hauptkuppelung eingelegt und angespannt, und der Handgriff g nach der Seite gedreht, so wird die noch frei herabhängende Reservekuppelung mit der einen Hand am Griffe g angehoben und der Zughügel F — wenn derselbe durch Anhub in die geeignete Lage gekommen ist — mittelst des anderen Armes — nicht mit der Hand — der ganzen Breite nach unterstützt; in dieser Lage kann der Bügel durch weiteres Anheben der Spindel mit Leichtigkeit zwischen den Laschen c d hindurch in den gegenüberliegenden Zughaken eingeführt werden. — Diese Verrichtung ist weniger beschwerlich als das Einhängen zweier Nothketten und verhütet das viel beklagte Fingerklemmen. — Durch die bisherige Zughügel-Construction mit offenen Köpfen ist nun allerdings eine stete und leichte Drehbarkeit nicht gesichert. Durch Zusammenziehen der Arme wird die Mutter häufig so fest zwischen die Köpfe geklemmt, dass die erforderliche Drehung bei grösster Kraftanstrengung des Arbeiters nicht mehr möthig ist. Derselbe hilft sich dann so gut er kann und hängt den Zugbügel der Kuppelung seitlich in einen Nothkettenhaken, eine Ungehörigkeit, die, wenn sie nicht speciell und strenge verboten ist, durch Druck im gespannten Gestänge die Entgleisung des Wagens befördert. — Die stete und leichte Drehbarkeit nm die Mntterzapfen ist aber durch geschlossene Köpfe f_1 f Fig. 6 Taf. XV zu erreichen, wenn dieselben so ausgeführt sind, dass die gewölbten Stirnflächen der Mutterzapfen nur im Mittelpnnkte vorliegen und die Zugbügelköpfe sich nicht, wie dies bei den heute gebräuchlichen durchgehenden Zapfen möglich ist, mit der vollen flachen Seite der Mutter anlegen. — im ersten Falle wirkt der durch Zusammenziehen der Arme entstehende Reibungswiderstand an einem sehr kleinen, im letzten Falle an einem wesentlich grösseren Hebelarm, ist also hier der Beweglichkeit des Zughügels viel hinderlicher als da. Um ein Ausbiegen des Zughügels zn verhindern, werden in der Regel die Enden der Mutterzapfen mit Vorlegscheibe und Splint versehen, eine Vorsicht, die man bei geschlossenen Zugbügelköpfen nicht anwenden kann. Durch die Kuppelnngen der Königlich-Niederschlesisch-Märkischen, sowie der Grossherzoglich-Badischen Eisenbahnen, die für den Zugbügel durchgehende Zapfen ohne Vorlegscheibe nnd Splint anwenden, dürfte indess erwiesen sein, dass ein Ausbiegen des Zughügels überhanpt nicht stattfindet, ein derartiger Uebelstand wird also auch bei Auwendung geschlossener Köpfe nicht zu befürchten sein.

Die abweichende Construction des Dreharmes g znr Kuppelungsspindel Fig. 1 und 2 bezweckt, dem Arbeiter einen bequemeren nnd solideren Handgriff zu bieten, als die bisher angewendete gusseiserne Kngel. Die Nietnng, wodnrch letztere mit dem Arme verbnnden ist, entzieht sich der Controle, nnd kommt es ab nnd zn vor, dass der Stift — wegen zn geringer Stärke — während des Gebrauches abbricht; die weitere Drehung der Spindel ist dann sehr beschwerlich, mitunter nnmöglich, so, dass dieses anscheinend geringfügigen Gegenstandes wegen, die Kuppelung ausgewechselt werden muss. Bei geschmiedetem Griff hat man derartiges nicht zu befürchten, derselbe wird auch in

gleichem Gewicht wie die angenietete Kugel — nicht theurer. Mit Rücksicht auf den tausendfältigen Gebrauch dieses Handgriffs insbesondere bei Anwendung der Reservekuppelung (Fig. 1), ist es gewiss gerechtfertigt, denselben möglichst handlich zu machen. Im Weiteren ist der Spindelarm nicht auf- oder angeschweisst, sondern ein für sich bestehendes, aus dem Ganzen geschmiedetes Stück. Das Hülsenende r erhält eine Bohrung, die im Durchmesser 2mm kleiner ist, als die Spindeldicke und wird im weisswarmen Zustande auf die kalte Spindel getrieben. Durch sofortige Abkühlung schrumpft die Hülse so fest, dass die Spindel beim Anschlagen klingt, als wenn das Ganze aus einem fugenfreien Stücke bestände. In den Werkstätten des Verfassers sind bereits hunderte von Spindeln nach dieser Methode ausgeführt und ist bisher von keiner Seite Klage eingelaufen, dass dieselben ihren Zweck nicht erfüllen. — Die Waare wird nicht theurer, und man hat die absolute Gewissheit, dass die für die Spindeln erforderliche gute Qualität erhalten bleibt und nicht, wie dies bei ungenügender Aufmerksamkeit des Arbeiters leicht vorkommt, an der Schweissstelle verdorben wird.*)

Genügt die vorliegende Zug- und Reservekuppel-Vorrichtung den polizeilichen Bestimmungen?

Im Bahnpolizei-Reglement vom 4. Januar 1875 ist unter §. 12 vorgeschrieben: «Es müssen ausser den gewöhnlichen Kuppelungen noch Sicherheitsketten oder Kuppelungen auf beiden Enden des Wagens . . . . angebracht sein.

Ist das Motiv zu dieser Vorschrift:

«Zuggestänge, Kuppelungen oder Ketten, welche den Zusammenhang der Fahrzeuge eines Zuges bedingen, müssen so eingerichtet, angebracht und verhunden sein, dass, wenn die für gewöhnlich thätige Zugvorrichtung an schwächster Stelle reisst oder bricht, die Verbindung der Fahrzeuge nicht gelöst wird, sondern durch eine Reserve von gleicher Stärke gesichert bleibt»,

so wird dem Geiste derselben durch die vorliegende Einrichtung viel zuverlässiger und mit geringeren Kosten genügt, als durch die bisherigen Nothketten.

Obige Vorschrift wird aber meistens so aufgefasst, dass man das Verlangen einer örtlichen Unabhängigkeit der Kuppelungen und Sicherheitsketten darin findet, und würde es sich hier wesentlich darum handeln, ob dem vorgesetzten Zwecke nur durch diese Auffassung genügt werden kann.

Die Zuggestänge der heutigen Fahrzeuge sind meistens so eingerichtet, dass wenn dieselben unterm Wagen reissen, der weitere Zusammenhang des Zuges nur durch die seitlich angebrachten Nothketten stattfindet; die Wirkung derselben ist durch örtliche Unabhängigkeit — von dem zerrissenen Zuggestänge — gesichert. Will man diese Unabhängigkeit beibehalten, die fehlerhafte seitliche Anbringung der Nothketten aber dadurch beseitigen, dass man den Apparat auf das Hauptzuggestänge verlegt, so denke man sich — statt der Nothkettenkloben — eine Hülse von gleichem Querschnitt, die unmittelbar hinter der Kopfschwelle concentrisch zum Hauptgestänge verschiebbar angebracht ist. Diese mit einer Sicherheitskette verhundene Hülse würde nun, wenn das Hauptzuggestänge reisst, eine Zugtrennung verhüten, indem sie (gerade so wie die Druckscheibe des heutigen Nothkettenkloben) vor die Kopfschwelle gezogen wird.

Die ideale Sicherheitsvorrichtung würde offenbar unabhängig von dem zerrissenen Theile des Hauptzuggestänges wirken und nicht nur jeder Deutung der polizeilichen Vorschrift genügen, sondern sie würde den bisherigen Nothketten sogar vorzuziehen sein, weil sie in der Mitte der Kopfschwelle angebracht ist.

Denkt man sich nun, für einen zweiten Fall, die lose aufgeschobene Hülse bestehe mit dem Hauptzuggestänge aus einem Stücke, so erhält dasselbe an dieser Stelle eine Zugfestigkeit, die doppelt so gross ist, als die des Hauptzuggestänges von normalem Querschnitte. Beim Vergleich ob nun der eine oder andere Fall vorzuziehen ist, würde es sich um Entscheidung der Frage handeln:

Ist die Wirkung der Sicherheitskette gesicherter wenn die Hülse lose aufgeschoben würde — also mechanisch unabhängig vom Zuggestänge wirken kann — oder wenn dieselbe mit dem Hauptzuggestänge aus einem Stücke besteht und dadurch von den übrigen Gestängetheilen physisch unabhängig wird.

Wenn das Zuggestänge aus irgend einem Grunde reisst, so würde im ersten Falle die lose Hülse während des Zerreiss-Actes nicht beansprucht, erst nach vollzogener Trennung im Gestänge würde die Sicherheitskette auf sie einwirken. — Setzt man nun voraus, dass die Zugfestigkeit der Hülse und Kette, gleich ist der des zerrissenen Gestänges, so wäre vollständiger Ersatz eingetreten und die Zugkraft würde durch die Hülse mit derselben Sicherheit auf das Untergestell übertragen wie vorher durch das Gestänge.

Im zweiten Falle werden beide Theile — weil sie ein Ganzes bilden — während des Zerreissactes gleichzeitig und gleichmässig beansprucht; die zerreissende Kraft findet also an dieser Stelle eine Widerstandsfähigkeit die doppelt so gross ist als in den weiter zurückliegenden Theilen mit normalem Querschnitt, und ist es somit unmöglich, dass das Gestänge da reisst, wo es der vorgedachten Hülse entsprechend verstärkt wurde. Ein Riss oder Bruch kann und wird nur event. da eintreten, wo die kleinere — hier nur die halbe — Widerstandsfähigkeit vorhanden ist.

Nach vollzogenem Riss würde im ersten Falle die Zugkraft durch den Hülsenquerschnitt allein, im zweiten Falle aber durch vereinten Hülsen- und Gestängequerschnitt d. h. mit doppelter Sicherheit übertragen.

Demnach würde die erst gedachte — mechanisch unabhängige — Vorrichtung geringere Sicherheit gewähren als die zweite durch ihre physische Unabhängigkeit; letztere ist ausserdem einfacher und viel billiger herzustellen.

*) Es ist erfreulich, wenn durch derartige Abhandlungen der Fabrikant den Beweis liefert, dass er auch die Verwendung und den Gebrauch seines Fabrikates nach allen Seiten erkennt und richtig auffasst und dadurch dem Abnehmer eine Garantie für sorgfältige Ausführung bietet; auch gewährt die in der Steinhaus'schen Fabrik eingeführte Herstellung dieser wichtigen Kuppelungstheile ohne jegliche Schweissung des Materials eine zuverlässigere Festigkeit als die Herstellung dieser Schmiedetheile durch Schweissverbindungen. Ausserdem verdient die originelle Idee, sowie die originelle Art und Weise wie Herr Steinhaus den Zughakenkopf drehbar macht und mit der nichtthätigen Kuppelung durch Manotte und Reserveliaken verbindet, jedenfalls Beachtung und Anerkennung. Anmerk. d. Redaction.

Die hier vorliegende Construction (Fig. 4 Taf. XV) entspricht aber dem zweiten Falle, wie sich aus Folgendem ergiebt:

Die Widerstandsfähigkeit der schwächsten Stelle des Zughaken-Scharnierkopfes b q (Fig. 4 Taf. XV) beträgt:

im Keilloche q 52 (52 — 10) 36 = 78624 Kilogr. des Kuppelungsbolzen e von 45^{mm} Durchmesser

gegen Abscheeren 1590,43 × 2 × 36 × 0,8 = 91609 Kilogr. wohingegen die Festigkeit des durchgehenden Gestänges von 42^{mm} Durchm. in der Schweisse nur auf 1385,44 × 28 = 38792 Kilogr. bemessen werden kann.

(Absolute Festigkeit in der vollkommen gesunden Schweisse 28 Kilogr. per □^{mm}).

Wenn nun auch in den obigen Erklärungen nachgewiesen ist, dass durch die vorliegende Einrichtung dem Sinne der polizeilichen Bestimmungen Genüge geschieht und der Zusammenhang der Fahrzeuge eines Zuges mindestens ebenso gesichert ist als durch die bisherigen Nothketten, so wird die Möglichkeit der Einführung noch immer davon abhängen, ob Fahrzeuge mit den jetzt gebräuchlichen Zugvorrichtungen und solche, welche mit der neuen Einrichtung versehen sind, den polizeilichen Vorschriften entsprechend verbunden werden können. Reisst das Zuggestänge eines mit Nothketten versehenen älteren Fahrzeuges, so ist zum weiteren Fortschaffen eine Verbindung der Nothketten mit dem benachbarten Fahrzeuge erforderlich. Demnach müsste die Kopfschwelle eines Wagens mit neuer Einrichtung, an Stelle der bisherigen Nothketten, mit Kloben und Zughügel versehen sein, in welche man die Nothkettenhaken des gegenüberstehenden Wagens einhängen könnte. — Sind aber nach und nach alle Wagen mit der neuen Zugvorrichtung ausgerüstet, so würden diese Theile überflüssig.

Es liesse sich indess mit erheblich geringeren Kosten der vorschriftsmässige Zusammenhang des Alten und Neuen bewerkstelligen, wenn allgemein angeordnet würde:

1) Sämmtliche Nothkettenkloben an welche die Kette mittelst Bolzen aufgehängt ist, müssen so eingeschraubt sein, dass der Bolzen statt bisher horizontal in lothrechter Richtung durchgesteckt werden kann (der Kloben ist also loszunehmen, um 90 Grad zu drehen und wieder fest zu schrauben).
2) Die Oeffnung sämmtlicher Nothkettenhaken ist auf 35 bis 36^{mm} zu erweitern,

Diese Aenderung würde per Kette ca. 10 Pfg. kosten und viel schneller durchzuführen sein als s. Z. die Einführung der Laternenstützen-Normale.

Nach Vollzug dieser Verordnung könnte man beide Nothkettenhaken des Wagens mit alter Zugvorrichtung, in den Kuppelungshügel des gegenüberstehenden Wagens einhängen und so einen Zusammenhang herstellen, der ebenso sicher ist wie vorher durch Anordnung der beiden Kloben mit Zughügel. Im Grunde genommen ist die Verbindung sogar zuverlässiger, weil beide Ketten unter allen Umständen gleichmässig angespannt werden.

Damit sind aber die Einführungs-Erfordernisse immerhin noch nicht alle erfüllt, weil man es hier mit internationalen Constructionstheilen zu thun hat.

So lange mit unseren Nachbarn keine einwilligende Vereinbarung zu Stande kommt, und man die Annahme von Wagen, die keine Nothketten haben, beständig weigert, ebenso lange würden an den Uebergangsstationen ein kleiner Theil der abgelegten Nothketten niedergelegt, und jedesmal die Wagen, welche über die Grenze gehen sollen, vorschriftsmässig damit ausgerüstet werden müssen. — Sind die Nothkettenkloben mit Muttergewinden versehen, so würde ein Schlosser zum Einschrauben von 4 Klohen ca. 15 Minuten gebrauchen; bei Anwendung einer Keilverbindung genügt die halbe Zeit.

Unter dieser Voraussetzung wären die Kopfschwellen neu zu beschaffender Wagen immer noch mit Oeffnungen zum Einschrauben der Nothkettenkloben zu versehen.

Nach Beseitigung all dieser Forderungen, die im Vergleich mit den Vortheilen, welche die Einrichtung gewährt, geringfügig zu nennen sind, würde sich dann endlich ergeben, dass durch die vorliegende neue Zugvorrichtung der Zusammenhang der Fahrzeuge nicht nur gesicherter ist wie bisher, sondern dass sich auch (wenn sämmtliche Wagen nach und nach, d. h. in dem Maasse wie die heutigen Zugvorrichtungen unbrauchbar wurden, damit ausgerüstet sind) die Betriebsunkosten verringern und, durch Wegfall der Nothketten, die Anlagekosten um einige Millionen Mark niedriger stellen.

Das Schmieren der Spurkränze der Locomotiv-Vorderräder.

Das sogenannte Scharflanfen der Spurkränze der Locomotiv-Vorderräder erhöht nicht unwesentlich die Unterhaltungskosten der Locomotive und werden deshalb schon seit Decennien Mittel versucht, demselben entgegen zu wirken. Wir verweisen hier nur auf die häufig zur Anwendung gebrachte stärkere Conicität der Vorderrad-Bandagen, die aber andere Nachtheile im Gefolge hat und bei Maschinen, an denen die Vorderräder mit verkuppelt sind, nicht angewendet werden kann.

In neuerer Zeit hat man nun zu dem einfachen Mittel der Schmierung der Spurkränze an der Stelle, wo die stärkste Abnutzung stattfindet gegriffen und haben die K. Bayr. Staatseisenbahnen in dieser Beziehung grössere Versuche nach einer von dem Oberinspector der Kaiserin-Elisabeth-Bahn, Herrn Fischer v. Rösslerstamm, angegebenen Methode angestellt.

Die Schmierung geschah zuerst mittelst fester Fetttafeln, die in Hülsen eingelegt und geführt waren, welche an den Federn der betreffenden Räder angebracht wurden. Die Hülsen sind verstellbar, so dass die eingelegten Tafeln genau auf die Reibungsfläche des Spurkranzes gerichtet werden können. Die ersten Fetttafeln wurden bei der von Herrn Fischer von

Rösslerstamm mitgetheilten Firma L. Artmann in Wien in 3 Härten für Verwendung im Winter, bei mittlerer Temperatur und im Hochsommer bezogen, späterer Bedarf jedoch in gleicher Qualität aber zu bedeutend ermässigten Preisen von einem inländischen Fabrikanten geliefert. Zur möglichsten Verringerung der Kosten der Schmierung und Vereinfachung des Verfahrens hat man in der Folge als Ersatz für die Fetttafeln solche von Filz, die zur Versteifung mit schwachen Holzbrettchen beschlagen sind und mit Rüböl oder mit Vulcanöl getränkt wurden, verwendet und hiermit ganz befriedigende Resultate erzielt. Sie bieten namentlich gegen die Hartfette den Vortheil, dass die Schmierung von der äusseren Temperatur unabhängiger ist und deshalb gleichmässiger durchgeführt werden kann.

Die Versuche wurden an Eilzugsmaschinen mit 4^m,26 Radstand und an Güterzugsmaschinen mit drei gekuppelten Achsen und 3^m,45 Radstand ausgeführt. Es wurden immer solche Maschinen gleicher Construction miteinander verglichen, die mit Bandagen derselben Bezugsquelle und Lieferung versehen waren und die den gleichen Streckendienst auszuführen hatten. Obgleich trotzdem ziemlich wesentliche Differenzen in Folge der ungleichen Härte der Bandagen und in Folge von Ungenauigkeiten der Montirung der Maschinen (einseitiges Anlaufen der Spurkränze) zum Vorschein kommen, so ergab sich doch im Allgemeinen eine so beträchtliche Abminderung der Abnutzung gefetteter Spurkränze gegenüber den nicht gefetteten, dass gegen dieselbe die Kosten des Schmierens kaum in Betracht kommen. Es kann wohl schon jetzt angenommen werden, dass bei rationeller Durchführung des Schmierens das Verhältniss der Dauer eines Vorderrades mit gefettetem Spurkranz gegenüber der eines nicht gefetteten zum mindesten wie 3 : 2 ist, woraus der grosse Vortheil der Schmierung erhellt. Bei den Maschinen mit geschmierten Spurkränzen verschwindet ausserdem auch das unangenehme Reibungsgeräusch zwischen Schiene und Spurkranz beim Befahren von scharfen Curven, und findet sonach ein ruhigeres und leichteres Durchlaufen derselben statt.

Selbstverständlich wird die Abnutzung der Schienenköpfe am äussern Schienenstrang der Curven in demselben Verhältniss wie die Abnutzung der Spurkränze durch die Schmierung vermindert, also auch in Bezug auf Bahnunterhaltung ein nicht zu unterschätzender Vortheil erreicht.

Die Schmierung wird bis jetzt nur bei trocknem Wetter angewendet und erscheint dieselbe bei Regen weniger nöthig, da hier das Regenwasser als Schmiermittel auftritt. Bei Schneegestöber musste die Schmierung vielfach unterbrochen werden, da der Schnee theilweise an den Bandagen hängen blieb, die Schmiertafeln von der Auflagfläche ab und schliesslich in die Kapseln zurückdrängte. Uebrigens ist auch in diesem Falle die Schmierung nur von untergeordneter Bedeutung, da hier der Schnee zum Theil den angestrebten Zweck erfüllt.

Was die Bedienung der Schmiervorrichtung betrifft, so ist dieselbe die denkbar einfachste und verursacht dem Locomotivführer wenig Mühe und Arbeit; derselbe wird während der Fahrt höchstens auf den Hauptstationen durch Nachgiessen einiger Tropfen Oel in Anspruch genommen, so dass also in dieser Beziehung der Einführung der Schmierung kein Bedenken entgegenstehen kann. Ebenso hat sich die Befürchtung, dass die Schienenoberfläche oder die Luffächen der Bandagen fettig werden und so die Adhäsion der Triebräder verringert würde, als grundlos erwiesen und ist kein Fall bekannt geworden, dass in Folge der Schmierung ein Schlendern der Triebräder eingetreten wäre.

Die Kosten der Schmierung, wie sie bis jetzt durchgeführt wurde, betrug pro Locomotivkilometer im Durchschnitt bei Verwendung von Hartfetten 0,1 bis 0,15 Pfennig, bei Anwendung von mit Oel getränkten Filztafeln 0,03 bis 0,05 Pfennig, also in letzterem Falle pro Jahr bei der Annahme, dass eine Maschine 40000 Kilom. durchläuft 12 bis 20 Mark, ein Betrag der gegen den erzielten Vortheil nahezu verschwindet.

München, im Mai 1877. M.

Einfluss der Geschwindigkeit auf die Sicherheit.

Vom Oberbaurath Dr. **H. Scheffler** in Braunschweig.

Der Einfluss der Fahrgeschwindigkeit auf die Zahl der Unfälle im Eisenbahnbetriebe ist aus den Veröffentlichungen der Bahnverwaltungen nicht zu erkennen; man ist daher bei der Beurtheilung des Einflusses, welchen die Steigerung der Fahrgeschwindigkeit auf die Sicherheit des Betriebes äussert, auf oberflächliche und unzuverlässige Ueberschlagsrechnungen angewiesen.

Die Braunschweigische Bahnverwaltung hat in früherer Zeit eine nach den inneren und äusseren Ursachen und Umständen differentiirten Unfallstatistik angelegt. Die jährlichen Zusammenstellungen sind jedoch nicht gedruckt und veröffentlicht und seit dem Jahre 1872 auf das vom Deutschen Eisenbahnvereine verlangte Maass eingeschränkt.

Es stehen gegenwärtig nur noch die desfallsigen Tabellen für den vierjährigen Zeitraum von 1869 bis 1872 zu Gebote. Aus diesen Tabellen sind die in der anliegenden Zusammenstellung A enthaltenen Resultate extrahirt. Es ist darin zunächst, getrennt nach Schnellzügen, Personenzügen und Güterzügen, sub 1 die Gesammtzahl der Unfälle aufgeführt. Sodann ist diese Gesammtzahl nach den drei Ursachen: mangelhafter Zustand der Bahn und Betriebsmittel, falsche Weichenstellung und sonstige Ursachen, klassificirt. Endlich sind diejenigen Unfälle, welche durch Brüche und Entgleisungen veranlasst sind, welche also durch die Fahrgeschwindigkeit vornehmlich beeinflusst werden, für sich aufgeführt und nach den Unfällen in Folge von Brüchen an Fahrzeugen, in Folge von Entgleisungen in Weichen und in Folge von Entgleisungen in freien Gleisen separirt.

Hierauf ist sub 2 eine Reduction der Unfälle auf eine Million Nutzkilometer, sub 3 eine Reduction auf ein Betriebsjahr und sub 4 eine Reduction auf 10 Millionen Achskilometer vorgenommen.

Tabelle 3 lehrt, dass jährlich 4 Mal so viel Unfälle in Güterzügen, als in Schnellzügen und 2 Mal so viel als in Personenzügen vorkommen, dass also die Zahl der Unfälle in den am schnellsten fahrenden Zügen die kleinste und in den am langsamsten fahrenden die grösste ist. Dieses Resultat, welches sich in seiner Allgemeinheit, wenn auch nicht in ziffermässiger Bestimmtheit, schon aus einem flüchtigen Ueberblicke der bei einer Bahnverwaltung vorkommenden Unfälle ergiebt, hat die herrschende Meinung gehidet, dass der Transport in den Schnellzügen der sicherste sei.

Den Erklärungsgrund findet man in dem solideren, zweckmässiger construirten, sorgfältiger unterhaltenen, anfmerksamer überwachten Betriebsmateriale jener Züge. Gleichwohl ist keine Ansicht irriger, als die erwähnte. Man übersieht nämlich, dass etwa 3 Mal so viel Nutzkilometer Güterzüge, als Schnellzüge befördert werden, dass also die grössere Zahl der Unfälle in den Güterzügen weit mehr auf Rechnung der grösseren Menge, als der grösseren Unsicherheit dieser Züge kommt.

Die Reduction auf eine gleiche Transportlänge nach Tab. 2 giebt ein ganz anderes Resultat. Danach hat ein Schnellzug und ein Personenzug die gleiche Anzahl von Unfällen und ein Güterzug hat nur das $1\frac{1}{2}$fache jener.

Aber auch dieses Resultat ist nicht maassgebend. Die Güterzüge sind ungleich stärker als die Schnell- und Personenzüge, und die grösste Anzahl von Unfällen, welche auf Brüchen an Betriebsmitteln, mangelhafter Beschaffenheit der Bahn und Entgleisungen beruht, ist von der Stärke des Zuges abhängig, da jeder einzelne Wagen der mangelhafte sein oder auf der mangelhaften Stelle entgleisen kann.

Tab. 4 zeigt die Gefahr, welcher ein Zug von gleicher Stärke oder welcher ein einzelner Wagen ausgesetzt ist, jenachdem er mit der Geschwindigkeit der Schnellzüge, der Personenzüge oder der Güterzüge befördert wird. Hierans aber geht hervor, dass im Schnellzuge $2\frac{1}{2}$ Mal so viel Unfälle vorkommen, als im Güterzuge. Wenn man auf die Details eingeht, so entstehen durch mangelhaften Zustand der Bahn und Betriebsmittel etwa 3 Mal so viel Unfälle in den Schnellzügen, als in den Güterzügen, und durch Entgleisungen etwa 4 Mal so viel.

Die Unfälle durch falsche Weichenstellung sind hier von keiner Relevanz, da dieselben offenbar nicht von der Gattung der Züge und der Fahrgeschwindigkeit abhängen.

Die vollkommenere Beschaffenheit und Construction, sowie die sorgfältigere Ueberwachung und Unterhaltung des Betriebsmaterials der Schnellzüge äussert ohne Frage einen gewissen Schutz vor Unfällen, vermindert also unter sonst gleichen Umständen die Zahl der Unfälle in jenen Zügen. Bei der Beurtheilung derjenigen Gefahr, welche lediglich der Steigerung der Fahrgeschwindigkeit zukommt, muss also dem tüchtigeren Materiale der Schnellzüge durch einen Correctionscoefficienten Rechnung getragen werden, welcher den Effect hat, die eben erwähnten Verhältnisszahlen zu Ungunsten der Schnellzüge zu vergrössern.

Da die mittlere Fahrgeschwindigkeit der Schnellzüge etwa doppelt so gross als die der Güterzüge angenommen werden kann, so rechtfertigen die obigen Zahlen, selbst wenn sie unter dem letzteren Einflusse nur sehr wenig corrigirt werden, dass sich die Anzahl der Unfälle durch die Steigerung der Fahrgeschwindigkeit etwa im Verhältnisse des Quadrates der Geschwindigkeit vermehrt.

Für die Gefährlichkeit eines Betriebes bildet die Anzahl der auf eine rationelle Einheit der Betriebsleistng reducirten Unfälle den einen Faktor, der zweite Faktor ist die Intensität, der Umfang, die Kostspieligkeit, welche jedem einzelnen Unfalle durchschnittlich beizumessen ist.

Diese Intensität wächst ohne Frage mit der Geschwindigkeit. Wenn das Fahrzeug, dessen Achse bricht, dessen Rad entgleist, dessen Masse gegen eine andere stösst, sich mit grösserer Geschwindigkeit bewegt, wird der Stoss heftiger, die Zerstörung bedeutender, die Mitleidenschaft anderer Wagen, Sachen und Personen ansgedehnter, der Schaden grösser.

Die rein mechanische Intensität des Stosses wächst mit dem Quadrate der Geschwindigkeit. Wenn man hierfür aber auch nur die erste Potenz substituirt, liefert die Zusammensetzung der beiden Faktoren, welche die Gefährlichkeit repräsentiren, doch das Resultat, dass die Gefahr des Bahnbetriebes unter sonst gleichen Umständen etwa im Verhältnisse der dritten Potenz der Fahrgeschwindigkeit wächst, dass also die doppelte Geschwindigkeit die achtfache Gefahr involvirt.

Vom Reichs-Eisenbahnamte werden monatliche Zusammenstellungen der auf den deutschen (ausschliesslich der bayerischen) Bahnen vorgekommenen Unfälle publicirt. Obwohl diese Zusammenstellungen keine Trennung nach Schnell- und nach Personenzügen, noch keine Angabe über die von jeder Zuggattung zurückgelegte Zahl von Nutzkilometern und Achskilometern und endlich ausser den Entgleisungen und Zusammenstössen keine Specialisirung der Unfälle enthalten; so können dieselben doch zu einer generellen Vergleichung mit den obigen Anfzeichnungen und zu einer Controle der Zuverlässigkeit der vorstehenden Resultate für ein grösseres Bahnnetz dienen.

Zu dem Ende sind in der Anlage B in den ersten Columnen alle im Jahre 1876 auf sämmtlichen deutschen, ausschliesslich der bayerischen Bahnen nach den erwähnten Zusammenstellungen vorgekommenen Entgleisungen und Zusammenstösse zuvörderst für die Schnell- und Personenzüge und sodann für die Güterzüge aufgeführt. Sodann ist sub 1 in der folgenden Columne die Zahl der Nutzkilometer notirt, welche diese beiden Zuggattungen auf den betreffenden Bahnen nach der Statistik des Deutschen Eisenbahnvereins im Jahre 1874 zurückgelegt haben. Die Gegenüberstellung der Frequenz des Jahres 1876 ist deshalb zur Zeit nicht möglich, weil die deutsche Eisenbahnstatistik erst bis zum Jahre 1874 veröffentlicht ist (für welches Jahr aber andererseits die Unfallstatistik des Reichs-Eisenbahnamtes noch nicht existirt). Da es sich schliesslich nur um die Constatirung der Frage handelt, ob das Verhältniss zwischen den Unfällen in der einen Zuggattung zu den Unfällen

in der anderen Zuggattung dem oben gefundenen einigermaassen entspricht, die Zugrundelegung der Frequenzzahlen aus einem der Beobachtung nicht entsprechenden Jahren aber nur die absolnten Unfallzahlen für die einzelnen Zuggattungen und nicht so sehr die Verhältnisse derselben zu einander beeinflusst, so wird man die Hinbeziehung der Unfälle des Jahres 1876 auf die Frequenz des Jahres 1874 statuiren können.

Ebenso wird es zulässig erscheinen, in Ermangelnng der Kenntniss der thatsächlich stattgehabten durchschnittlichen Acbsenstärke der beiden Zuggattungen diejenige Durchschnittsstärke zu Grunde zu legen, welche dieselben auf den Braunschweigischen Bahnen in dem vierjährigen Zeitraume vom Jahre 1869 bis 1872 gehabt haben. Hierdurch findet sich in der letzten Columne die sub 1 notirte Anzahl von Achskilometern.

Eine Vergleichung der Unfallzahlen aus Tabelle B, 1 mit den Zahlen in Tabelle A, 1 oder A, 3 zeigt, dass die in ganz Deutschland (excl. Bayern) in einem bestimmten Zeitraume vorkommenden Entgleisungen, sowie die vorkommenden Zusammenstösse, mithin auch die Entgleisungen und Zusammenstösse zusammengenommen, in den Güterzügen etwa 2,5 Mal so zahlreich sind, als in den Schnell- und Personenzügen.

Nach der Tabelle A, 1 oder A, 3 sind die Entgleisungen in den Güterzügen 2,06 Mal und die Brüche in diesen Zügen etwa 1,75 Mal, beide Arten von Unfällen zusammen etwa 2 Mal so zahlreich, als in den Personen-Schnellzügen.

Die Reduction auf die gleiche Zahl von Millionen Achskilometer liefert sowohl nach Tabelle B, 4, als nach Tabelle A, 4 das entgegengesetzte Resultat. Nach B, 4 weisen die Schnell- und Personenzüge nahezu die 2fache Zahl, genauer 1,75 Mal so viel Eugleisungen und Zusammenstösse (1,6 Mal so viel Entgleisungen und 1,8 Mal so viel Zusammenstösse) als die Güterzüge auf. Nach A, 4 kommen in den Schnell- und Personenzügen 1,55 Mal so viel Unfälle durch Entgleisungen und Brüche vor, als in den Güterzügen.

Die letztere Zahl stimmt mit der aus B, 4 sich ergehenden fast genau überein; die Unfallstatistik des Deutschen Reiches bestätigt also mit einer beachtenswerthen Genauigkeit die obigen, aus der Unfallstatistik des Braunschweigischen Bahnbetriebes gezogenen Resultate und rechtfertigt zugleich den Schluss, dass der Bahnbetrieb im Deutschen Reiche in Beziehung auf Sicherheit ein ziemlich homogenes Ganze bildet.

Braunschweig, den 21. Februar 1877.

H. Scheffler.

Tabelle A.

Unfälle welche sich auf den Braunschweigischen Bahnen in den 4 Jahren 1869 bis 1872 ereignet haben.

1. Anzahl der Unfälle.

Jahr.	Art der Züge.	Gesammtzahl der Unfälle.	Classification nach den allgemeinen Ursachen.			Durch Brüche und Entgleisungen veranlasste Unfälle.				Durchfahrene Nutzkilometer.	Beschaffte Achskilometer.	Durchschnittliche Achsenzahl pro Zug.
			mangelhafter Zustand der Bahn- u. Betriebsmittel.	falsche Weichenstellung.	sonstige Ursachen.	Brüche an Achsen, Reifen, Federn, Kuppelungen.	Entgleisungen in Weichen.	Entgleisung in freier Strecke.	Brüche und Entgleisungen zusammen.			
1872	Schnellzüge	4	2	—	2	—	—	2	2	406920		
	Personenzüge	10	—	2	8	—	1	2	3	1169693		
	Güterzüge	12	3	2	7	3	—	4	7	1578233		
1871	Schnellzüge	8	4	1	3	3	—	4	7	539650		
	Personenzüge	12	1	1	10	1	1	—	2	1092241		
	Güterzüge	33	8	7	18	4	12	7	23	1034465		
1870	Schnellzüge	5	—	1	4	—	—	—	—	556300		
	Personenzüge	17	5	1	11	3	—	3	6	849059		
	Güterzüge	20	6	2	12	4	1	1	6	1231324		
1869	Schnellzüge	6	1	1	4	1	1	1	3	371089		
	Personenzüge	12	—	4	8	—	2	1	3	949639		
	Güterzüge	28	11	5	12	3	4	8	15	1254917		
Summa 1869 bis 1872	Schnellzüge	23	7	3	13	4	1	7	12	1873959	33781262	18
	Personenzüge	51	6	8	37	4	4	6	14	3370032	83389572	21
	Schnell- u. Personenzüge	74	13	11	50	8	5	13	26	5844891	117120834	20
	Güterzüge	93	28	16	49	14	17	20	51	5098939	356925730	70
	Alle Züge	167	41	27	99	22	22	33	77	10943830	474046564	43,3

2. Reduction der Unfälle auf je 1000000 Nutzkilometer.

Jahr.	Art der Züge.	Gesammtzahl.	Classification nach den allgemeinen Ursachen.			Durch Brüche und Entgleisungen veranlasste Unfälle.			
			mangelhafter Zustand der Bahn- und Betriebsmittel.	falsche Weichenstellung.	sonstige Ursachen.	Brüche an Achsen, Reifen, Rädern, Federn, Kuppelungen.	Entgleisung in Weichen.	Entgleisung in freien Gleisen.	Brüche und Entgleisungen zusammen.
1872	Schnellzüge	9,88	4,91	—	4,91	—	—	4,91	4,91
	Personenzüge	8,55	—	1,71	6,84	—	0,85	1,71	2,56
	Güterzüge	7,60	1,90	1,26	4,43	1,90	—	2,53	4,43
1871	Schnellzüge	14,82	7,41	1,85	5,56	5,56	—	7,41	12,97
	Personenzüge	11,97	0,99	0,99	9,98	0,99	0,99	—	1,98
	Güterzüge	31,90	7,73	6,77	17,40	3,86	11,60	6,77	22,23
1870	Schnellzüge	8,98	—	1,79	7,19	—	—	—	—
	Personenzüge	20,00	5,83	1,18	5,88	3,53	—	3,53	7,06
	Güterzüge	16,24	4,87	1,62	9,75	3,24	0,81	0,81	4,86
1869	Schnellzüge	16,17	2,69	2,69	10,78	2,69	2,69	2,69	8,07
	Personenzüge	12,63	—	4,21	8,42	—	2,10	1,05	3,15
	Güterzüge	22,31	8,77	3,98	9,56	2,39	3,19	6,37	11,95
Summa 1869 bis 1872	Schnellzüge	12,27	3,73	1,60	6,94	2,13	0,53	3,73	6,39
	Personenzüge	12,34	1,51	2,01	9,31	1,01	1,01	1,51	3,53
	Schnell- u. Personenzüge	12,96	2,22	1,88	8,25	1,36	0,85	2,22	4,44
	Güterzüge	18,23	5,49	3,13	9,61	2,74	3,33	3,92	9,99
	Alle Züge	15,25	3,74	2,46	9,04	2,01	2,01	3,01	7,03

3. Reduction der Unfälle auf ein Betriebsjahr.

Schnellzüge	5,75	1,75	0,75	3,25	1,00	0,25	1,75	3,00
Personenzüge	12,75	1,50	2,00	9,25	1,00	1,00	1,50	3,50
Schnell- und Personenzüge	18,50	3,25	2,75	12,50	2,00	1,25	3,25	6,50
Güterzüge	23,25	7,00	4,00	12,25	3,50	4,25	5,00	12,75
Alle Züge	41,75	10,25	6,75	24,75	5,50	5,50	8,25	19,25

4. Reduction der Unfälle auf je 10000000 Achskilometer.

Von 1869 bis 1872	Schnellzüge	6,81	2,07	0,89	3,85	1,18	0,29	2,07	3,55
	Personenzüge	6,11	0,72	0,96	4,43	0,48	0,48	0,72	1,68
	Schnell- u. Personenzüge	6,81	1,13	0,93	4,26	0,68	0,42	1,11	2,216
	Güterzüge	2,60	0,78	0,45	1,37	0,39	0,47	0,56	1,43
	Alle Züge	3,52	0,86	0,57	2,09	0,46	0,46	0,69	1,62

Tabelle B.

Entgleisungen und Zusammenstösse, welche auf allen Deutschen ausschliesslich der Bayerischen Eisenbahnen nach den Veröffentlichungen des Reichs-Eisenbahnamtes im Jahre 1876 vorgekommen sind.

1. Anzahl der Unfälle.

Art der Züge.	Entgleisungen.	Zusammenstösse.	Entgleisungen und Zusammenstösse.	Durchfahrene Nutzkilometer aus dem Jahre 1874 nach der deutschen Eisenbahnstatistik.	Durchschnittliche Achsenzahl pro Zug auf den Braunschweigischen Bahnen in der Zeit von 1869—1872.	Achskilometer nach der angenommenen Durchschnittsstärke.
Schnell- und Personenzüge	120	69	189	73687000	20	147374000
Güterzüge	318	168	486	91331000	70	639338000
Alle Züge	438	237	675	165021000	47,6	786712000

2. Reduction der Unfälle auf je 1000000 Nutzkilometer.

Schnell- und Personenzüge	1,62	0,98	2,55
Güterzüge	3,48	1,83	5,31
Alle Züge	2,65	1,43	4,08

4. Reduction der Unfälle auf je 10000000 Achskilometer.

Schnell- und Personenzüge	0,81	0,47	1,28
Güterzüge	0,49	0,26	0,75
Alle Züge	0,55	0,30	0,857

Notiz über Schmirgel-Schleifräder.

Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig in Hannover.

Zu den mancherlei nützlichen Lehren, welche die amerikanische Weltausstellung gegeben hat, gehört die durch letztere erlangte Kenntniss von der ausgezeichneten und erfolgreichen Anwendung der massiven Schmirgel-Scheibenräder in Amerika, sowie von der für die Anwendung der Räder geeignet construirten Maschinen.

Ein Correspondent der Londoner Times, welcher eingehende Berichte über das Maschinen-Departement der Ausstellung in Philadelphia geliefert hat, sagt darüber, dass die durch Anwendung der Schmirgel-Schleifräder erlangten Vortheile so gross wären, dass Meissel und Feile Gefahr liefen, für die meisten ihrer jetzigen Gebrauchszwecke, in Zukunft nicht mehr angewendet zu werden.

Zunächst dürfte wohl das Verdrängen der gewöhnlichen Schleifsteine durch die ungleich leistungsfähigeren Schmirgelräder erwartet werden, indem die letzteren unzweifelhaft die folgenden Vortheile darbieten.

Sie nehmen nur einen geringen Raum ein und können rasch und leicht montirt werden. Wegen ihrer grossen Festigkeit dürfen sie ohne Gefahr mit einer sehr grossen Geschwindigkeit laufen, und indem sie durchweg aus eckigen Körnern eines Materials zusammengesetzt sind, welches an Härte nur dem Diamante nachsteht, schleifen sie bedeutend rascher als die weseutlich aus runden Kieselerdekörnern bestehenden gewöhnlichen Schleifräder. Während nun deshalb letztere von Zeit zu Zeit eines Schärfens bedürfen, bietet ein gutes Schmirgelrad stets, ohne Nachhülfe, eine frische, scharf schneidende Oberfläche. Dieser Vorzug der Oberfläche, verbunden mit der gestatteten grossen Geschwindigkeit, erleichtert ausserdem die Arbeit, indem der zu schleifende Gegenstand nur eines geringen Druckes gegen das Rad bedarf.

Man hat ferner die Schmirgelräder mit rotirenden Feilen verglichen, deren Schleifkanten nie stumpf werden, während Stahlfeilen schon nach den ersten Strichen stumpfer werden und sehr bald ihre Schärfe verlieren.

Im Engineering vom 29. Januar d. J. ist berechnet, dass ein vollkommen rund gedrehtes Schmirgelrad, welches im beständigen Contact mit dem zu bearbeitenden Gegenstand bleibt, bei geeigneter Geschwindigkeit, dieselbe Arbeit in einer Minute zu leisten vermag, welche eine 1 engl. Meile lange Feile ergiebt, wenn dieselbe, für denselben Zeitraum, über den Arbeitsgegenstand geführt wird; dabei ist die vermuthliche Durchschnittsgeschwindigkeit der Feile zu 60 Fuss in der Minute angenommen und die Umdrehungsgeschwindigkeit des Schmirgelrades zu 5500 Fuss.

Der grosse Vorzug der Schmirgelräder ergiebt sich noch aus Folgendem:

Beinahe jeder mit der Feile zu bearbeitende Gegenstand ist bis zu seiner Vollendung verschiedene Male in den Schraubstock ein- und auszuspannen, und als Regel darf man annehmen, dass ein mit dem Schmirgelrad bearbeiteter Gegenstand nicht mehr Zeit zu seiner Vollendung gebraucht, als das behuf des Feilens erforderliche verschiedenmalige Einspannen in Anspruch nimmt; die ganze Zeit des wirklichen Feilens wird deshalb bei Anwendung der Schmirgelräder gewonnen.

Was ferner die Ausführung der Arbeit mit den Schmirgelrädern betrifft, so ist es zweifellos, dass ein Arbeiter, welcher mit der Feile umzugehen versteht, die Arbeit mit dem Schmirgelrad noch leichter ausführen kann, indem seine Kraft bedeutend weniger in Anspruch genommen wird und seine ganze Geschicklichkeit sich auf Führung des zu schleifenden Gegenstandes concentriren kann.

Für die besonderen Gebrauchszwecke der Räder sind specielle Maschinen construirt und mit grossem Erfolge angewendet; als Vortheil dieser Maschinen ist besonders zu erwähnen, dass die Construction derselben die Vollkommenheit der Arbeit mehr gewährleistet als die Geschicklichkeit der betreffenden Arbeiter.

So hat man Drehbänke für parallele und schräge Flächen, welche nicht allein auf gewöhnlichen Drehbänken vorgedrehte Arbeiten mit grösster Accuratesse vollenden, sondern sogar vom rohen Gussstück herausarbeiten. Ferner Bohrerschleifmaschinen, welche die Schnittflächen vollkommen richtig und die Winkel mit mathematischer Genauigkeit anschleifen. Die Zähne der Zahnräder werden mit automatischen Maschinen bearbeitet. Kalanderwalzen sind mit so absolnter Vollkommenheit geschliffen, dass alle Walzen eines Satzes beliebig gewechselt werden können. Gerade Flächen werden vermittelst der Schmirgelräder auf's Genaueste geschliffen, ebenso Löcher richtig eingeschliffen. Und eine sehr ausgedehnte Anwendung haben die Schmirgelräder in Amerika zum Schärfen der Sägen und Anschleifen der Zähne gefunden, da die Vereinigten Staaten Amerikas mehr als 25000 Sägemühlen besitzen, welche sämmtlich Schmirgelräder und für den Zweck construirte Maschinen benutzen.

Die Vortheile der Anwendung massiver Schmirgel-Scheibenräder bestehen daher in einer Ersparniss an Arbeitslöhnen und an Feilen, ausserdem noch in einer Vergrösserung der Arbeitsleistung und in Erzielung besserer Arbeitsqualität.

Wie nun einerseits die richtige Construction der betreffenden Maschinen eine wesentliche Bedingung für die vollkommene Leistung der Schmirgelräder bildet, so ist ausserdem die Qualität der Räder selbst von nicht geringerem Einfluss.

Der in Amerika zur Verwendung kommende Schmirgel besteht fast ausschliesslich aus dem weissen in der Türkei gewonnenen Schmirgel, da in Amerika selbst nur wenig gefunden wird.

Von ungleich besserer Qualität ist der auf der Insel Naxos in Griechenland vorkommende Schmirgel, freilich kostet derselbe auf den Gruben doppelt so viel als jener türkische an seinem Gewinnungsorte. Indem aber der Naxos-Schmirgel den türkischen an Härte und Schärfe bedeutend übertrifft, so ist es zweifellos, dass die aus ihm hergestellten Räder eine noch grössere Leistungsfähigkeit besitzen, als jene amerikanischen aus türkischem Schmirgel angefertigten Räder.

Wir können es deshalb nur frendig begrüssen, dass die «Gesellschaft des echten Naxos-Schmirgels» auf ihrem Schmirgeldampfwerk in Frankfurt a. M. jene massiven Schmirgelräder und zugleich, in grösserer Anzahl, verschiedenen Zwecken dienende zugehörige Maschinen anfertigt.

Die hier mitgetheilten Figuren 52 und 53 geben die Ansichten von zwei jener Maschinen und zwar Fig. 52 die Ansicht einer Universal-Schmirgel-Schleifmaschine und Fig. 53 die Naxos-Universal-Werkzeug-Schleifmaschine mit Centrifugalpumpe. Die durchaus vorzügliche, angemessene Construction derselben, wie erwähnte Qualität der Schmirgelräder, welche ebensowohl trocken, wie mit Wasser und Oel benutzt werden können, werden der Anwendung der Schmirgelräder, voraussichtlich eine ähnliche Verbreitung in Europa verschaffen, wie solche die betreffenden amerikanischen Fabrikate in jenem Erdtheil gefunden haben.

Wir erwähnen schliesslich noch, dass die Gesellschaft des Naxos-Schmirgels die Schleifräder in 6 verschiedenen Rauhgraden anfertigt:

Fig. 52.

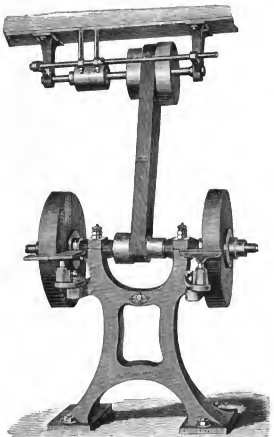
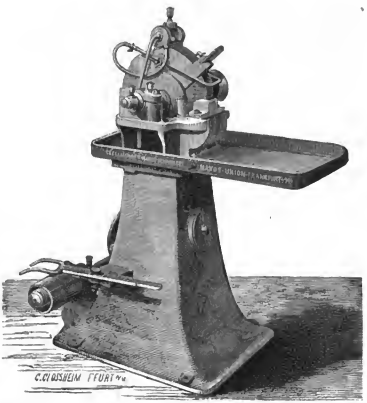


Fig. 53.



Rauhgrad 1.	(Sehr zart)	Zum Schleifen auf weichen Metallen, zum Poliren von Stahlgegenständen und zum Schleifen von feinen Werkzeugen.
« 2.	(Zart)	Besonders geeignet zum Trocken- und Nass-Schleifen und Schärfen von Bohr- und Drehstählen, Hobelmessern und sonstigen Schneidwerkzeugen und zum Feinschleifen im Allgemeinen.
« 3.	(Mittelrauh)	Zum Schleifen und Bearbeiten von Messing und zum Flächenschleifen auf Stahl, Gusseisen und Schmiedeeisen, besonders zum Schärfen und Ausschleifen der Kreissägen und Gattersägen geeignet.
Rauhgrad 4.	(Rauh)	Zum Schleifen und Bearbeiten von Gussstahl und Gusseisen.
« 5.	(Sehr rauh)	Zum Abschleifen von Gusseisen und Grobschleifen.
« 6.	(Aeusserst rauh)	Zum Abschleifen von Gussrinden und zum Grobschleifen im Allgemeinen.

Ueber die Behandlung der Wagen-Achsbüchsen, bei welchen mit Oel geschmiert wird, und welche mit elastischen Körpern, als Wolle, Hobelspähne, Seegras etc. ausgestopft sind.

Von **B. Curant**, Inspector der Kaiserin-Elisabeth-Bahn in Wien.

(Hierzu Fig. 9 auf Taf. XVI.)

Wegen des grossen Schmiermaterial-Verbrauches, der abgesehen von dem Verluste der jetzigen illusorischen, rückwärtigen Abdichtungen, auf der Radseite, auch bei den Achsbüchsen stattfindet, welche mit elastischen Körpern ausgestopft sind, durch welche bekanntlich das Ausschleudern des Schmiermateriales mehr verhindert werden soll, als es bei allen anderen Systemen möglich ist, habe ich diese Achsbüchsen einer Reihe von Versuchen unterworfen, um auf das richtige Verfahren zu kommen, nach welchem sowohl beim Aushinden, als auch beim periodischen Schmieren, der Aufwand des Schmiermateriales restringirt werden könnte.

A. Behandlung beim sogenannten Aushinden und Revidiren der Wagen. Es wurden Lagergehäuse mit Zuhülfenahme eines von mir construirten einfachen Apparates (veröffentlicht im Organ 1871) mit getränktem Stopfmateriale, präcise gestopft. Das Ausstopfen kann selbstverständlich, wenn auch minder exact, in jeder anderen beliebigen Weise stattfinden. Nach dem Einhinden wurde, nachdem früher der untere Sammelkanal o, durch die Oeffnung bei der Ablassschraube s (Fig. 9 Taf. XVI), ganz gereinigt war, so lange reines Schmieröl, oben beim Schmierdeckel a nachgeschüttet, bis das Schmieröl im Gehäuse über die Scheidewand d, in den Sammelkanal o hinüberzufliessen, und bei der Ablassöffnung s, herauszufliessen beginnt. Diese Methode des Nachfüllens, ist bei allen Bahnen, wo derartige Achsbüchsen eingeführt sind, in den Instructionen vorgeschrieben. Im Durchschnitte wurden hier zu dieser Manipulation: zum Tränken des Stopfmateriales 0,75 Kilogr. Oel, und zum Nachfüllen 0,5 Kilogr. Oel per Lagergehäuse benöthigt; demnach zusammen $0,75 + 0,5 = 1,25$ Kilogr. Derartig ausgerüstete Achsbüchsen, wurden nun nach einer erst gemachten Tour von 300 Kilom., auf die Menge des durch die Centrifugalkraft der Achsschenkel ausgeschleuderten, und nun im unteren Sammelkanale o sich vorfindenden Schmieröles untersucht und wurden daselbst 0,3 Kilogr. reines Schmieröl vorgefunden. Nach der zweiten gleichen Tour von 300 Kilom. wurden nachdem früher die im unteren Sammelkanale vorgefundenen 0,3 Kilogr. Oel bei der Ablassschraube s abgelassen worden waren, bei sonst unverändert gelassener Achsbüchse, wiederum 0,1 Kilogr. Oel im Sammelbehälter vorgefunden. Das Ueberspülen des Schmiermaterials in die untere Sammelkammer, hat erst nach der dritten Tour ganz aufgehört. Die nun im Sammelkanale vorgefundenen $0,3 + 0,1 = 0,4$ Kilogr. Schmiermaterial, kommen als solches nicht mehr zur Geltung; werden mit der Zeit sehr verunreinigt, und beim periodischen Schmieren, das ist nach 2 Monaten, als unreines Oel abgelassen: Dieses unreine Oel wird meist nur zum $^1/_4$ Theile des Anschaffungspreises verwerthet, oder auf umständliche und kostspielige Weise zum Theile wieder gereinigt.

Aus dem Vorhergegangenen wird es einleuchten, dass es vollkommen genügt, wenn beim Ausbinden der Wageh die Lagergehäuse präcise mit getränkter Wolle gestopft werden, und dann statt 0,5 Kilogr. Schmiermaterial nur 0,1 Kilogr. nachgefüllt werden. Will man der Vorsicht wegen, um das Warmlaufen der Lager in den ersten Stadien des Betriebes sicher zu verhüten, mehr des Guten thun, so genügt es vollkommen, wenn hier jedes Gehäuse statt mit 0,1 Kilogr. mit 0,12 Kilogr. nachgefüllt wird. Zur vollkommen betriebssicheren Ausrüstung eines solchen Lagergehäuses sind demnach statt $0,7 + 0,5 = 1,25$ Kilogr. nur $0,7 + 0,12 = 0,82$ Kilogr. Schmieröl aufzuwenden.

B. Behandlung dieser Achsbüchsen bei zweimonatlichem Schmieren. Das periodische Schmieren wird in ähnlicher Weise wie das Schmieren beim Aushinden gehandhabt. Das reine Schmieröl wird bei dem oberen Schmierdeckel a, in die Achsbüchse gegossen und so lange fortgesetzt, bis es bei der geöffneten Ablassröhre r, des unteren Sammelkanales abzufliessen beginnt. Es ist dies die allgemeine übliche Weise, wie dies bei allen bekannten Bahnen, wo dieses System eingeführt ist (und welches hauptsächlich in Oesterreich-Ungarn und Amerika vertreten ist) gehandhabt wird.

Um nun hier das richtige Maass für die nothwendige, aufzuwendende Menge des Schmiermateriales zu eruiren, wurde in ähnlicher Weise wie beim Aushinden vorgegangen. Es wurden eine Reihe von Lagergehäusen, welche bereits 2 Monate lang im Betriebe waren, auf die präcise Wollfüllung untersucht, und wenn für gut befunden, in unverändertem Zustande belassen, und versuchsweise entweder mit 0,4, 0,3, 0,2 oder 0,1 Kilogr. Schmieröl nachgefüllt.

Nach jeder nunmehr gemachten Tour von 300 Kilom. wurde das in dem unteren Sammelbehälter durch die Centrifugalkraft der Achsschenkel überspülte Schmieröl abgelassen, und zeigte es sich auch hier, dass das Ueberspülen des Oeles erst nach der dritten Tour von 300 Kilom. ganz aufhört. In dem elastischen Stopfmateriale eines jeden Lagergehäuses waren von dem nachgefüllten Schmiermateriale stets nur 0,1 bis 0,12 Kilogr. Schmieröl geblieben. Die Differenz des nach den drei gemachten Touren, in dem Stopfmateriale zurückgebliebenen Schmiermateriales, rührt von der grösseren oder geringeren Abnützung der Lagerschalen her, durch welche bei ganz gleichen Gehänsen ein grösserer oder kleinerer Raum des Stopfmateriales bedingt wird. Früher wurde bei dem erwähnten allgemein üblichen Vorgange durchschnittlich 0,45 Kilogr. Schmiermaterial beim jedesmaligen periodischen zweimonatlichen Schmieren per Lagergehäuse zum Nachfüllen aufgewendet. Nach diesen Versuchen zeigt es sich nun, dass zum Nachfüllen beim periodischen zweimonatlichen Schmieren, statt 0,45 Kilogr. nur 0,12 Kilogr. Schmieröl per Lagergehäuse aufgewendet werden brauchen. [Wird das Ausstopfen dieser Lagergehäuse mit elastischen Körpern präcise ausgeführt, so functioniren dieselben ganz sicher, und kommt auch der ihnen eigenthümliche Vortheil zur Geltung, dass Oelverluste herbeigeführt durch die Ausschleuderung, ver-

hütet werden können. Die oberflächlichste Betrachtung der Radnaben lässt die grossen Oelverluste erkennen, welche bei fast allen anderen Lagergehäusen und Systemen stattfinden. Dessen ungeachtet steht dieses System gegenüber dem meist verbreiteten Saugdochten- und Schmierkissensystem zurück.

Es genügt allerdings, wie bereits angeführt, bei den Lagergehäusen, welche mittelst Ansatzpfen elastischer Körpern functioniren, für das periodische zweimonatliche Schmieren, ein Oelaufwand von 0,1 Kilogr. per Lagergehäuse, und beträgt sodann der jährliche Gesammtaufwand für dieses Schmieren nur $6 \times 0{,}1 = 0{,}6$ Kilogr. per Lagergehäuse. Beim jährlichen Ausbinden und Revidiren der Achsschenkel und Lagergehänse, geht jedoch bei aller Umsicht, das alte Stopfmaterial sammt dem hier ursprünglich zum Tränken des Stopfmateriales verwendeten, und darin zurückgebliebenen Schmiermateriale von 0,75 Kilogr. zum grössten Theile verloren.

Das in der Wolle zurückgebliebene Schmieröl ist nach dieser Zeit auch schon so schmutzig und verdickt, selbst mit feinen Metalltheilchen versetzt, dass an eine Verwendnng als Wagenschmiere, nicht mehr gedacht werden kann.

Demnach geht beim jährlichen Ausbinden der Wagen, selbst bei der hier angegebenen rationellen Gebahrung, mehr an Schmiermaterial verloren, als zum Schmieren, wegen der Verminderung der gleitenden Reibung, zwischen Achsschenkel nnd Lagerschale verbraucht wurde.

Bei vorstehend angegebener rationeller Gebahrung des hier angeführten Lagersystems, kann jedoch unbedingt mehr als die Hälfte des bis jetzt verbrauchten Schimiermateriales erspart werden.

Die Ausgabeposten der Bahnen für aufgewendetes Schmiermateriai, sind wie bekannt, im Allgemeinen nicht gering; obgleich die Differenzen in den Verbrauchsausweisen der Bahnen untereinander so bedeutend sind, dass eine Bahn gegen die andere, oft nnr $^1/_4$ des Verbrauches per Achskilometer verwendet haben will.

Diese staunenswerthen Differenzen finden theilweise ihre Erklärung in der zu Grunde gelegten Basis der Berechnung des Schmiermaterialverbrauches.

Eine Bahn legt bei der Berechnung des Verbrauches nicht nur die Achskilometer zu Grunde, welche die Wagen sowohl auf eigener als auch auf fremden Bahnen zurückgelegt haben, sondern auch die Achskilometer welche fremde Wagen auf der eigenen Bahn zurückgelegt haben, während andere Bahnen blos die Summe der Achskilometer berücksichtigen, welche eigene nnd fremde Wagen anf der eigenen Bahn zurücklegen. Andere Bahnen bringen wieder das bei der Revision und dem Aushinden verbrauchte Schmiermaterial gar nicht in Anschlag, während es anderwärts wieder als Schmiermaterialverbrauch ausgewiesen erscheint.

Nach neueren Construction, wird in gerechtfertigter Weise, der untere zweckiose Sammelkanal für das verunreinigte Oel, bei den Lagergehänsen des hier angeführten Systemes ganz weggelassen. Die rationelle Behandiung dieser reconstruirten Gehäuse, beim Aushinden, Revidiren nnd periodischen Schmieren, ist ganz anf dieselbe Weise durchzuführen, wie bei den Gehäusen mit dem Sammelkanale angedeutet wurde. Wurde für die reconstruirten Gehäuse mehr Schmiermaterial aufgewendet als es gerechtfertigt erscheint, so wird das Oel allerdings nicht nutzlos in den nicht vorhandenen Sammelkanal gelangen, aber es wird durch die Centrifugalkraft der Achsschenkel, bei den stets nicht functionirenden Abdichtungen anf der Radseite, in kurzer Zeit nutzlos herausgeschleudert werden. Man wird auch hier nicht fehl gehen, wenn man die Gehänse mit dem vorher getränkten und abgewogenen Stopfmaterial präcise füiit, und sich sodann nach einigen Fahrten, durch sorgfältiges Nachwiegen überzeugt, wie viel von dem aufgewendeten Schmiermateriale im Gehänse zurückgeblieben, und welcher Aufwand von Schmiermaterial nun gerechtfertigt erscheint. Zu dieser Probe wird man die Abdichtung auf der Radseite vorläufig ganz weglassen, um mit den Versuchen rascher zum Abschlnsse zu gelangen.

Wien, am 13. Mai 1877.

Bestimmung der günstigsten Transportgeschwindigkeiten für Militärzüge.

Von **R. Koch**, Vorsteher des technischen Büreaus der Maschinen-Verwaltung der Köln-Mindener Bahn zu Dortmund.

In Friedenszeiten muss das Augenmerk der Eisenbahnverwaltungen hauptsächlich darauf gerichtet sein, die Beförderung von Massengütern möglichst billig zu bewirken; der Krieg verlangt dagegen sehr häufig den Transport von Truppen und Material anf weite Entfernungen in der kürzesten Zeit.

In Friedenszeiten soll demnach die Geschwindigkeit der Güterzüge so bemessen werden, dass die Summe der Ausgaben für Speisung und Unterhaltung der Locomotiven und Wagen und des Bahnoberbanes, ferner der Verzinsung der Fahrzeuge, der Ausgaben für das Zugpersonal etc. ein Minimum werde, während im Kriege der Kostenpunkt mehr ausser Acht gelassen werden darf, wenn nur mit den disponiblen Fahrmitteln die möglichst grösseste Leistung erfolgt.

Die aus diesen beiden Gesichtspunkten berechneten Zuggeschwindigkeiten fallen verschieden aus und differiren wieder unter sich, je nach den Steigungen, in welchen sich der Zug befindet.

Mit den Steigungen wächst der Einfluss der Ausgaben für die Speisung und die Unterhaltung der Locomotiven und des Bahnoberbaues; ein billiger Transport verlangt daher in Steigungen eine Verminderung der Zuggeschwindigkeit, während umgekehrt gerade hier die Massentransporte eine Vergrösserung der Zuggeschwindigkeiten wünschenswerth machen.

Es soll nachstehend versucht werden, durch Rechnung die zur raschen Beförderung von Truppen und Gütern in verschiedenen Steigungen vortheilhafteste Zuggeschwindigkeit zu bestimmen.

Ist S das Gewicht der zu befördernden Güter in Tonnen nnd K die Wegelänge in Kilom., welche jeder Zug bis zur Erreichnng der Endstation dnrchfahren muss, so kann der Transport unter folgenden 4 Grnndbedingungen erfolgen:

A. Es sind so reichlich Wagen nnd Locomotiven vorhanden, dass ein Zurückfahren von Fahrzengen nach der Anfangsstation nicht erforderlich ist.

B. Es sind genügend Locomotiven vorhanden, die gebrauchten Wagen müssen jedoch zur Aufnahme neuer Ladungen nach der Ausgangsstation zurückfahren

C. Es sind genügend Wagen vorhanden, es fehlt jedoch an einer hinreichenden Zahl von Locomotiven.

D. Sowohl die Zahl der Wagen, als anch der Locomotiven ist beschränkt.

Den ersten Fall A anbelangeud, wird die Anfangsstation offenbar am raschten entleert, wenn die einzelnen Züge so stark gemacht werden, wie es die Zugkraft der Locomotive, nnd wenn sie so rasch nnd einander folgen, wie es die Sicherheit des Betriebes erlaubt.

Bezeichnet P die als überall gleich angenommene Belastung eines jeden Zuges, m die Zeit, nach welcher die Züge einander folgen dürfen nnd v deren Geschwindigkeit per Kilom. mit Aufenthalt auf der Strecke, so ist die Zeit T, binnen welcher die Anfangsstation von allen Gütern entleert ist, gleich

$$\frac{S}{P} \cdot m$$

und die Zeit T¹, nach welcher alle Ladnngen auf der Endstation angekommen sind, gleich

$$\frac{S}{P} \cdot m + \frac{K}{2}.$$

Da das Zuggewicht P mit wachsender Geschwindigkeit v abnehmen muss, so zeigt der Ausdruck, dass die gesuchte Geschwindigkeit mit der Transportlänge K wächst und mit dem Wachsen der Menge der zu befördernden Güter abnimmt.

Da das Zuggewicht ausserdem noch von den Steigungsverhältnissen der Bahn abhängt, so muss die vortheilhafteste Geschwindigkeit eine Function von der Bahnneigung, der Transportmenge sein.

Der Weg, auf welchem die Bestimmung dieser noch unbekannten Fnnction vorgenommen werden kann, wird eine spätere Berechnung ergeben, die jedoch nicht ganz durchgeführt ist, weil man auf zu complicirte Formeln ohne besonderen praktischen Werth kommt.

Sind hinreichend Locomotiven vorhanden, fehlt es jedoch an Wagen, so ist dafür zu sorgen, dass diese rasch zur Aufnahme neuer Ladungen an die Ausgangsstation zurückgelangen. Die Aufgabe des Betriebsbeamten ist klar; er hat kleine Züge zu bilden und diese rasch zu befördern.

Nicht so einfach erledigt sich der Fall C, bei welchem zwar genügend Wagen vorhanden sind, die Zahl der zur Verfügung stehenden Locomotiven jedoch beschränkt ist.

Die Leistnng ist ein Prodnct aus der Transportmenge mal dem zurückgelegten Wege oder, da dieser der Zuggeschwindigkeit proportional ist, aus der Zugstärke mal der Geschwindigkeit; sie darf daher mit $P \cdot v$ bezeichnet werden.

Wie schon oben angedentet, ist das Zuggewicht von der Geschwindigkeit abhängig, es fällt, wenn jene znnimmt nnd muss abnehmen, wenn jene steigt.

Wenn es in dem Folgenden unternommen wird, die Beziehungen zwischen Zugstärke nnd Geschwindigkeit festzustellen und letztere unter verschiedenen Bedingungen so zu bestimmen, dass das Product $P \cdot v$ ein Maximnm wird, so soll zwar angestanden werden, dass das gewonnene Resultat nur einen sehr bedingten practischen Werth hat.

Die vortheilhafteste Zugstärke und Geschwindigkeit variiren in verschiedenen Steigungen sehr von einander, während es practisch nndurchführbar ist, die Strecke des Zuges überall der wechselnden Bahnneigung anzupassen. Im Gefälte und den nahezu horizontalen Strecken ergiebt die Rechnnng überdies Zugstärken, deren Einführung aus Gründen der Betriebssicherheit sich verbietet. Die Rechnung liefert nur allgemeine Gesichtspunkte, nach welchen in Kriegszeiten die Zugstärken und Geschwindigkeiten in Flachlands- llügel- und Gebirgsbahnen zu bemessen sind. Als nen dürfte anch manchem Betriebsbeamten das Resultat der Rechnung erscheinen, dass es zur raschen Beförderung von Gütermassen sich empfiehlt, die Zuggeschwindigkeit auf Bahnen mit starken Steigungen gegen solche mit vorherrschend horizontalen Strecken zu vergrössern.

Bezeichnet:

v Die Geschwindigkeit des Zuges in Kilom. pro Stnnde,
P das Zuggewicht in Tonnen (excl. Locomotive und Tender,)
M die erreichbare Dampfprodnction des Kessels in Cnbikm. pro Stnnde,
Z die Zugkraft in Kilogr. (am Tenderzugkasten gemessen,)
W den Eigenwiderstand der Locomotive in Kilogr.,
N das Volnmen eines Dampfcylinders in Cbkm.,
p den Dampfdruck im Kessel in Kilogr. pro □ Meter,
p^1 den nutzbaren mittleren Dampfdrnck in den Cylindern in Kgr. pro □ Meter,
a die Cylinderfüllung in Procenten des Kolbenhubes,
D den Treibraddurchmesser in Metern,
d den Cylinderdurchmesser in Metern,
h den Kolbenhub in Metern,
n die Zahl der Treibradumdrehnngen pro Stnnde,
Q das Gewicht in Tonnen von Locomotiven und Tender, so ist:

$$Z = P\,(A + B\,v) \quad . \quad . \quad . \quad \text{(Formel 1)}$$

wenn ein drittes Glied, welches hauptsächlich den Luftwiderstand repräsentirt und v in der zweiten Potenz enthält, bei den verhältnissmässig langsam fahrenden Militärzügen, die hier in Betracht kommen, vernachlässigt wird.

Aus der Formel 1 bestimmt sich:

$$P = \frac{Z}{A + B\,v} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Es ist ferner

$$Z = \frac{4\,p^1 N}{D \cdot \pi} - W \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

$$v = \frac{n\,D \cdot \pi}{1000} \quad \text{und} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

$M \geq n \cdot N \cdot \frac{4\,a}{100}$, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass a nie grösser als 100 werden kann.

Das beförderte Güterquantum wird offenbar am stärksten, wenn sämmtlicher zur Verfügung stehender Dampf auch benutzt wird. Die letzte Gleichung geht daher für unseren Fall in

$$M = n \cdot N \frac{4\,a}{100} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

über.

Nach Angaben von Clark wird der mittlere nutzbare Dampfdruck p' in den Cylindern nach der Formel

$$p' = \frac{p}{100}(13{,}5\sqrt{a} - 28) \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

bestimmt, wobei wir allerdings den stärksten in den Cylindern vorkommenden Dampfdruck mit dem Dampfdrucke im Kessel verwechseln.

Aus Formel 5 ergiebt sich

$$a = \frac{100\,M}{4\,N\,a} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

und durch Einsetzung dieses Werthes in Formel 4

$$v = \frac{100\,M\,D\,\pi}{4\,N\,a \,.\, 1000} = \frac{D\,\pi\,M}{40\,N\,a} \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

und daraus

$$a = \frac{D\,\pi\,M}{40\,N\,v} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass v nicht kleiner werden darf als

$$\frac{D\,\pi\,M}{40\,N\,.\,100}.$$

Wird der in Formel 9 für a gefundene Ausdruck für die Formel 6 benutzt, so geht diese in

$$p' = \frac{p}{100}\left(13{,}5\sqrt{\frac{D\,\pi\,M}{40\,N\,v}} - 28\right) \quad . \quad (10)$$

über, deren Hülfe die Formel 3 die Gestalt

$$z = \frac{4\,N\,p}{D\,.\,\pi\,100}\left(13{,}5\sqrt{\frac{D\,\pi\,M}{40\,N\,v}} - 28\right) - W \quad . \quad (11)$$

annimmt.

Wird dieser für z gefundene Werth in die Formel 2 eingesetzt, so erhält man das Zuggewicht zu

$$P = \frac{4\,N\,p}{D\,.\,\pi\,100\,(A + B\,v)}\left\{13{,}5\sqrt{\frac{D\,\pi\,M}{40\,N\,v}} - 28\right\} - \frac{W}{A + B\,v}. \quad (12)$$

Das Maximum der Leistung tritt, wie schon weiter oben angegeben, bei der Geschwindigkeit v ein, bei welcher das Product aus Zuggewicht und Zuggeschwindigkeit, also der Ausdruck

$$P.v = \frac{4\,N\,p}{D\,.\,\pi\,.\,100\,(A + B\,v)}\left\{13{,}5\sqrt{\frac{D\,\pi\,M\,v}{40\,N}} - 28\,v\right\} - \frac{W\,v}{A + B\,v} \quad (13)$$

ein Maximum wird.

Setzt man, um die letzte Formel zu vereinfachen

$$E = \frac{4\,N\,p}{D\,.\,\pi\,.\,100} \quad \text{und}$$

$$F = \sqrt{\frac{D\,\pi\,M}{40\,N}} \quad \text{so wird}$$

$$P\,.\,v = \frac{E}{A + B\,v}\left\{13{,}5\,F\sqrt{v} - 28\,v\right\} - \frac{W\,v}{A + B\,v}$$

$$= \frac{E\,.\,13{,}5\,F\sqrt{v} - (28\,E + W)\,v}{A + B\,v} \quad . \quad . \quad (14)$$

Setzt man zur Bestimmung des Maximums für $P\,v$ die erste Abgeleite von v gleich 0, so ist

$$0 = \frac{(A + B\,v)\,E\,.\,F\,.\,13{,}5}{2\sqrt{v}} - (A + B\,v)(28\,E + W) - B\,.\,E\,.\,F\,13{,}5\sqrt{v}$$

$$\frac{}{(A + B\,v)^2}$$

$$+ \frac{B\,(28\,E + W)\,v}{(A + B\,v)^2} = \frac{A\,E\,F\,.\,13{,}5}{2\sqrt{v}}$$

$$+ \frac{13{,}5\,B\,E\,F\sqrt{v}}{2} - 28\,A\,E - A\,W - 28\,B\,E\,v - B\,W\,v$$

$$- 13{,}5\,B\,E\,F\sqrt{v} + 28\,B\,E\,v + B\,W\,v$$

$$= \frac{13{,}5\,A\,E\,F}{2\sqrt{v}} - \frac{13{,}5\,B\,E\,F\sqrt{v}}{2} - 28\,A\,E - A\,W$$

$$= \frac{13{,}5\,B\,E\,F}{2}\,v + (28\,A\,E + A\,W)\sqrt{v} - \frac{13{,}5\,A\,E\,F}{2} \quad \text{und}$$

$$\frac{13{,}5\,A\,E\,F}{13{,}5\,B\,E\,F} = v + 2\,\frac{28\,A\,E + A\,W}{13{,}5\,B\,E\,F}\sqrt{v}.$$

Die vortheilhafteste Zuggeschwindigkeit v bestimmt sich aus der letzten Gleichung zu

$$v = \left\{\sqrt{\frac{A}{B} + \left(\frac{28\,A\,E + A\,W}{13{,}5\,B\,E\,F}\right)^2} - \frac{28\,A\,E + A\,W}{13{,}5\,B\,E\,F}\right\}^2$$

$$= \frac{A^2}{B^2}\left\{\sqrt{\frac{B}{A} + \left(\frac{28\,E + W}{13{,}5\,E\,F}\right)^2} - \frac{28\,E + W}{13{,}5\,E\,F}\right\}^2. \quad (F.\,I)$$

Der Eigenwiderstand W der Locomotive ist nach Angaben von Welkner gleich

$$Q\left\{\frac{6}{8} + 0{,}0044\,v^2 + \frac{1000}{x}\right\} \text{ Kilogr.}$$

wobei die Zahlen 6, 8 und 12 gelten, je nachdem die Locomotive ungekuppelt, zweifach oder dreifach gekuppelt ist *) und x das Steigungsverhältniss der Strecke bezeichnet.

Der Eigenwiderstand der Locomotive ist von der Geschwindigkeit v abhängig, es dürfte daher eigentlich W nicht als constant angenommen werden. Der hegangene Fehler fällt nur gering aus, da der Widerstand W, von welchem ausserdem noch das variabele Glied $0{,}0044\,v^2\,Q$ den weitaus kleinsten Theil bildet, der Grösste $28\,E$ gegenüber weniger in Betracht kommt.

Aus der Formel I ist die Abhängigkeit der günstigsten Geschwindigkeit v von den Abmessungen der Locomotive deutlich zu erkennen; sie vereinfacht sich noch erheblich, wenn es gelingt, den Widerstand W in Procenten von E anszudrücken.

Bleibt der Einfluss der Steigung unberücksichtigt und wird W für eine Geschwindigkeit von $v = 30$ Kilom. berechnet, so ist W annäherad gleich

10 Q Kilogr. für ungekuppelte Locomotiven,
12 Q Kilogr. für zweifach gekuppelte Locomotiven und
16 Q Kilogr. für dreifach gekuppelte Locomotiven.

Das Gewicht der Locomotive wird meist so bestimmt, dass bei mittlerer Witterung die Adhäsion der gekuppelten Achsen für Cylinderfüllungen von $a = 50$ noch genügt.

Die bei dieser Dampfadmission erreichte Zugkraft Z' (incl. der, welche zur eigenen Bewegung der Locomotive erforderlich ist) ist gleich

$$Z' = \frac{4\,d^2\,h}{4\,D}\,\frac{p}{100}(13{,}5\sqrt{50} - 28) = \frac{2{,}68\,.\,d^2\,h\,p}{4\,D}$$

*) Wir nennen eine Locomotive zweifach und dreifach gekuppelt, wenn sie ausser der Treibachse noch eine oder zwei Kuppelachsen besitzt.

Es verhält sich nun

$$\frac{Z'}{E} = \frac{2{,}68\ d^2\ h\ p\ .\ D\ \pi\ 100}{4\ D\ .\ 4\ N\ p} = 67,$$

da $N = \frac{d^2\ h\ \pi}{4}$ ist, und es wird $E = 67\ .\ Z'$.

Für ungekuppelte Locomotiven ist annähernd

$$Z' = \frac{Q\ .\ 1000}{21}\ \text{Kilogr.},$$

für zweifach gekuppelte

$$Z' = \frac{Q\ .\ 1000}{13}\ \text{Kilogr.}$$

und für dreifach gekuppelte Locomotiven

$$Z' = \frac{Q\ .\ 1000}{10}\ \text{Kilogr.}$$

und wird daher

$$E = \frac{Q\ .\ 1000}{21\ .\ 67} = \frac{Q}{1{,}407}$$

für ungekuppelte Locomotiven,

$$E = \frac{Q\ .\ 1000}{13\ .\ 67} = \frac{Q}{0{,}871}$$

für zweifach gekuppelte Locomotiven und

$$E = \frac{Q\ .\ 1000}{10\ .\ 67} = \frac{Q}{0{,}67}$$

für dreifach gekuppelte Locomotiven.

Setzt man, je nach den vorhandenen Locomotiven, für Q die oben aufgefundenen Werthe

$$\frac{W}{10},\ \frac{W}{12}\ \text{und}\ \frac{W}{16}$$

ein, so wird

$$E = \frac{W}{14{,}07}$$

für ungekuppelte Locomotiven,

$$E = \frac{W}{10{,}47}$$

für zweifach gekuppelte Locomotiven und

$$E = \frac{W}{10{,}72}$$

für dreifach gekuppelte Locomotiven und

$W = 14{,}07\ .\ E$ für ungeknppelte Locomotiven,
$W = 10{,}45\ .\ E$ für zweifach gekuppelte Locomotiven und
$W = 10{,}72\ .\ E$ für dreifach gekuppelte Locomotiven.*)

Da ungekuppelte Locomotiven zu Militärzügen nur ausnahmsweise benutzt werden, so darf W zu durchschnittlich 10,5 E angenommen werden.

Die Gleichung I nimmt, wenn $W = 10{,}5\ E$ gesetzt wird, die Form an

$$v = \frac{A^2}{B^2}\left\{\sqrt{\frac{B}{A} + \left(\frac{38{,}5}{13{,}5\ F}\right)^2} - \frac{38{,}5}{13{,}5\ F}\right\}^2 \quad . \quad . \quad . \quad \text{(II)}$$

Durch Einsetzung des Werthes für F

$$F = \sqrt{\frac{D\ \pi\ M}{40\ N}}$$

in die letzte Formel II wird

$$v = \frac{A^2}{B^2}\left\{\sqrt{\frac{B}{A} + 81\ \frac{h\ d^2}{D\ .\ M}} - 9\sqrt{\frac{h\ d^2}{D\ .\ M}}\right\}^2 \quad . \quad \text{(III)}$$

wenn man zugleich berücksichtigt, dass

$$N = \frac{d^2\ \pi\ h}{4}\ \text{ist.}$$

*) Da der Einfluss der Bahnneigung auf die Bestimmung von W unberücksichtigt blieb, so ist klar, dass nach den letzten Angaben der Widerstand W in Steigungen zu gering ausfällt.

Ein Locomotivkessel liefert per □Meter Heizfläche und Stunde etwa 9 Chkm. Dampf von der bei Locomotiven üblichen Kesselspannnng, es ist daher

$$M = 9\ H,$$

wenn H die in □Metern ausgedrückte Heizfläche des Kessels bezeichnet, nnd

$$v = \frac{A^2}{B^2}\left\{\sqrt{\frac{B}{A} + 9\ \frac{h\ d^2}{D\ .\ H}} - 3\sqrt{\frac{h\ d^2}{D\ .\ H}}\right\}^2 \quad . \quad \text{(IV)}$$

Der Eigenwiderstand Z des Zuges wurde obeu zu $Z = P\ (A + B\ v)$ angenommen; setzen wir denselben in der Horizontalen gleich

$$P\ (A' + B\ v)$$

nnd in der Steigung $\frac{1}{x}$ gleich

$$P\left(A' + B\ v + \frac{1000}{x}\right)$$

und ist

$$y = \frac{1000}{x},$$

so nimmt der letzte Ausdruck die Gestalt

$$P\ (A' + B\ v + y)$$

an, welche mit

$$P\ (A + B\ v)$$

identisch ist, weun

$$A = A' + y$$

gesetzt wird.

Vertauscht man, um den Einfluss der Bahnneigung auf die vortheilhafteste Geschwindigkeit besser erkennbar zu machen, in Formel IV A mit $A + y$, so wird

$$v = \left(\frac{A + y}{B}\right)^2\left\{\sqrt{\frac{B}{A + y} + 9\ \frac{h\ d^2}{D\ .\ H}} - 3\sqrt{\frac{h\ d^2}{D\ .\ H}}\right\}^2 \quad . \quad \text{(V)}$$

Die vortheilhafteste Geschwindigkeit fällt nach Formel V, wenn der Ansdruck $\frac{h\ d^2}{D\ .\ H}$ zunimmt, sie wächst demnach mit der Vergrösserung der Treibraddurchmesser und der Heizfläche und nimmt ab, wenn Cylinderdurchmesser und Kolbenhub wachsen. Ferner steigt die vortheilhafteste Geschwindigkeit mit der Bahnneigung und mit der Grösse des Coefficienten A, während sie mit der von B abnimmt.

Der Coefficient A hängt von den Reibungswiderständen (Zapfenreibung, rollende Reibung etc.) ab, welche für jede Zuggeschwindigkeit constant bleiben, während B mehr durch die Gleislage und die Factoren bedingt ist, welche auf den ruhigen Gang des Zuges Einfluss haben.

Die Zuggeschwindigkeit ist daher, besonders in Steigungen, bei sorgfältig unterhaltenen Bahnen und Fahrzeugen, also auf Hauptbahnen I. Classe, grösser zu machen, als auf solchen II. Classe oder auf Secundärbahnen.

Nach zahlreichen Versuchen, welche auf der Köln-Mindener Bahn in den Jahren 1865—1866 und 1869—1870 mit einem aus beladenen und offenen zweiachsigen Güterwagen bestehenden Zuge angestellt sind, haben sich die Coefficienten A und B zu $A = 1$ und $B = 0{,}04$ ergeben, während nach Versuchen von Vuillemin, Dieudonné und Guébhard der Widerstand von Wagen in der Horizontalen zu

$$P\ (1{,}65 + 0{,}05\ v)$$

angegeben ist.

Für

$h = 0^m,55$
$d = 0^m,45$
$D = 1^m,30$
$H = 100^{\square m}$
$p = 100000$ Kilogr.
$Q = 65$ Tonnen
$A = 1$ und
$B = 0{,}04$

erhält man aus Formel V für v den Ausdruck

$$v = \left(\frac{1+y}{0{,}04}\right)^2 \left\{ \sqrt{\frac{0{,}04}{1+y} + 0{,}00771} - 0{,}0878 \right\}^2$$

nach welchem, unter Einsetzung verschiedener Werthe für y, die folgende Tabelle 1 berechnet ist.

Tabelle 1.

Lfde. Nro.	y =	v = Km.	a =	W = Kg.	Z = Kg.	P = Tonnen	Zahl der Achsen n =	Bemerkungen.
1	0,0	10,7	98,1	812	10290	7210	961	Jede Achse ist mit 7,5 Tonnen belastet.
2	0,5	13,4	78,4	864	9060	4450	593	$a = \frac{D\,\sigma\,M}{40\,N\,v}$ nach Formel 9
3	1,0	15,4	68,2	913	8360	3200	426	$= 3{,}6\,\frac{D.H}{d^2\,\sigma\,h\,v} = \frac{1050}{v}$
4	2,0	18,4	57,1	1007	7210	1930	257	$Z = \frac{4\,b'\,N}{D.\sigma} - W$ nach Formel 8
5	4,0	22,0	47,7	1178	6650	1030	137	$W = 65\,(12 + 0{,}0044\,v^2 + y)$
6	6,0	24,0	43,3	1335	5150	685	91	$Z = \frac{d^2\,h}{D}\,\frac{p}{100}\,(13{,}5\,\sqrt{a} - 28) - W$
7	10,0	26,3	39,9	1628	4730	392	52	$= 111\,(13{,}5\,\sqrt{a} - 28) - W$
8	15,0	27,8	37,8	1976	4130	241	32	$P = \frac{Z}{A + B\,v} = \frac{Z}{1 + 0{,}04\,v + y}$
9	20,0	28,7	36,6	2316	3640	164	21	$n = \frac{P}{7{,}5}$
10	25,0	29,7	35,4	2657	3140	112	15	

Die flachen Steigungen der ersten 4 Positionen der Tabelle lassen die vortheilhaftesten Geschwindigkeiten so gering erscheinen, dass man, um die volle Kraft der Locomotive und ihre Leistung bezüglich der Dampfproduction auszunutzen, zu Cylinderfüllungen und Zugstärken gelangt, deren Einführung nicht unzulässig ist.

In Gefällen ergiebt die Formel noch unbrauchbarere Resultate. Man gelangt scheinbar auf negative Geschwindigkeiten, wenn y kleiner wird, als -1.

Für $v = 10{,}5$ wird die Cylinderfüllung a gleich dem Kolbenhube, für noch kleinere Geschwindigkeiten würde sie grösser werden müssen als dieser, was unmöglich ist. Soll die Dampfproductionsfähigkeit des Kessels daher ausgenutzt werden, so bezeichnet 10,5 die untere Grenze für die Zuggeschwindigkeit.

Da Cylinderfüllungen über $a = 75$ mit den gebräuchlichen Locomotivsteuerungen nicht mehr zu erreichen sind, so vergrössert sich diese Zahl auf $10{,}5 \cdot \frac{4}{3} = 14$ Kilom. p. Stunde.

Man thut gut, bei besonders günstig trac̣irten Bahnen die Zugstärken so gross zu machen, wie es die Betriebssicherheit erlaubt und so rasch zu fahren, wie es die Dampfproduction des Kessels zulässt.

Ist in einem zweiten Falle

$h = 0^m,6$
$d = 0^m,48$
$D = 1^m,2$
$H = 125^{\square m}$
$p = 100000$ Kilogr. p. □Meter
$Q = 70$ Tonnen
$A = 1{,}65$ und
$B = 0{,}05$

so ist

Tabelle 2.

Lfde. Nro.	y =	v = Km.	a =	W = Z = Kg.	P = Tonnen	Zahl der Achsen n =	Bemerkungen.
1	0,0	12,1	80,1	885	9796	4340	578	Jede Achse ist mit 7,5 Tonnen belastet.
2	0,5	13,7	71,3	933	8950	3160	421	$a = \frac{977}{v}$
3	1,0	15,2	64,3	981	8250	2420	322	$W = 70\,(12 + 0{,}044\,v^2 + y)$
4	2,0	17,4	56,1	1073	7330	1620	216	$Z = 115\,(13{,}5\,\sqrt{a} - 28) - W$
5	4,0	20,2	48,4	1246	6340	952	126	$P = \frac{Z}{1{,}65 + 0{,}05\,v + y}$
6	6,0	21,9	44,6	1407	5740	656	87	$n = \frac{P}{7{,}5}$
7	10,0	24,2	40,4	1721	4930	383	51	
8	15,0	25,6	38,2	2092	4280	239	31	
9	20,0	26,4	37,0	2455	3760	164	21	
10	25,0	26,7	36,6	2810	3350	120	16	

Von dieser Tabelle 2 gilt ebenfalls das, was über Tabelle 2 gesagt wurde. Die ersten 4 Positionen ergeben Zugstärken, welche nicht eingestellt werden dürfen.

Für $a = 100$ wird $v = 9{,}77$ und für $a = 75$ wird $v = 13{,}0$, die geringste Geschwindigkeit demnach, bei welcher die volle Dampfproduction des Kessels noch ausgenutzt werden kann, beträgt daher 13,0 Kilom. per Stunde.

In der Wirklichkeit kommen, bei constanter Steigung, Bahnstrecken von solcher Länge, dass sich auf ihnen die Einführung eines gesonderten Betriebes lohnte, kaum irgendwo vor, die gefundenen Zahlen für v sind daher auch in den schärferen Steigungen nur wenig zu benutzen.

Es wäre zwecklos, hier die günstigsten Transportbedingungen für Strecken, in welchen das Gefälle oft wechselt, zu bestimmen, was auch wohl kaum anders, als auf dem Wege des Probirens möglich wäre, wir begnügen uns mit dem gefundenen Resultate, dass es zur raschen Beförderung von Massengütern sich empfiehlt, für stark ansteigende Strecken die Zuggeschwindigkeit gegen solche mit flacheren zu vergrössern.

Auf die Bestimmung des Minimums für unseren früher gefundenen Ausdruck $\frac{S}{P}\,m + \frac{K}{v}$,

welcher die Transportdauer eines Güterquantums über die Strecke K bezeichnete, wenn sowohl Wagen, als auch Locomotiven in hinreichender Menge vorhanden sind, zurückkommend, so kann die Formel 12 zur Entfernung der Variabelen P benutzt werden.

Mit Hülfe derselben ändert sich dieser Ausdruck in

$$\frac{4\,N\,p}{D\pi\,100}\left\{13{,}5\,\sqrt{\frac{D\pi M}{40\,N\,v}}-28\right\}-W+\frac{K}{v},$$

dessen erste Abgeleitete nneb v gleich Null gesetzt, für v die gesuchte Zahl ergiebt.

Ist sowohl die Zahl der Wagen, als auch der Locomotiven beschränkt, so empfiehlt es sich, die Zuggeschwindigkeiten und Zugstärken zunächst so zu bestimmen, nis ob es nur an Locomotiven fehlte. Ergiebt die Rechnung, dass bei den so belasteten Zügen, wenn alle Locomotiven, exclusive der unter allen Umständen nöthigen Reservelocomotiven, in Thätigkeit sind, noch Wagen übrig bleiben, so hat der Transport unter den Bedingungen des Falls C zu erfolgen. Reicht die Zahl der Wagen nicht znr vollen Belastnng der Züge aus, so tritt der Fall B ein; die Zngstärken sind so zn bemessen, dass alle Wagen eingestellt sind nnd die Geschwindigkeiten der Dampfproduction entsprechend zu vergrössern.

Als Widerstandsformel für die beladenen Wagen ist die anzuwenden, welche nach den auf der Köln-Mindener Bahn angestellten Versuchen bestimmt ist, dieser Widerstand also gleich

$$P\,(1+y+0{,}04\,v)$$

zu setzen, wenn man es mit beladenen, offenen Güterwagen zu thun hat, während die zweite Formel

$$P\,(1.65+y+0{,}05\,v)$$

richtigere Resultate für heladene nnd bedeckte Güterwagen giebt.

Dortmund, den 21. Mai 1877.

Hohenegger's Stellvorrichtung für Weichen.

(Hierzn Fig. 1—8 auf Taf. XVI.)

Im V. Hefte des Organes pro 1876 ist Bobertag's patentirte Stellvorrichtung für Weichen mitgetheilt.

Ich erlaube mir daranf hinzuweisen, dass diese Vorrichtnng weder auf Neubeit noch auf Vorzüglichkeit Anspruch machen kann, denn sie ist durch einen bei der österr. Nordwest-Bahn seit $1\frac{1}{2}$ Jahren eingeführten Apparat in beiden Richtungen überholt.

Nachdem der Jüdel'sche, beziehungsweise der englische Weichenschlussapparat bei der österr. Nordwest-Bahn schon seit längerer Zeit nnd im Herbste 1874 dabin abgeändert wurde, dass ein Umschlagen der die Pednlstange tragenden kurzen Stützhebel über die verticale beziehungsweise die Verticalstellnng der kurzen Stützhebel vermieden werde, habe ich im Frühjahr 1875 den auf Tnf. XVI. in Fig. 1 bis 6 dargestellten Apparat construirt, und nnter dem 28. Juli 1875 an einer stark befahrenen Rangierweiche der Station Jedlersee bei Wien probeweise angebracht.

Dieser Apparat hat sein Probejahr, worunter einen sehr strengen Winter, ansgezeichnet bestanden, nud wurde hierüber von einer gemischten, aus Fachmännern der verschiedenen Betriebszweige bestehende Commission ein Protokoll anfgenommen, welches ich am Schlusse beifüge.

Die Veranlassnng zur Aufstellung von derlei Weichenschlussvorrichtnngen gab bei unserer Bahnverwaltnng weniger das Vorkommen von schlecht geschlossenen Weichen überhanpt, sondern insbesondere das häufige Vorkommen von Entgleisnngen in Folge des zu späten Umstellens der Weichen, wenn die Weichenspitzen von den Fahrzeugen schon erfasst sind, weshalb diese Apparate bei uns aneh nicht in den wichtigsten Hanptweichen, sondern vielmehr in den wichtigeren Rangierweichen angebracht wnrden.

Herrn Bobertag's Vorrichtung bringt wobl die Weiche zum Schluss, sie verhindert jedoch niebt, dass der Weichenwärter die Weiche zu spät nnstellen kann, wie dies beim Rangieren mit Locomotiven, wo die Weichenwärter mehrere Weichen zn bedienen nnd zwischen denselben oft grosse Strecken zurückzulegen haben, so häufig vorkommt.

Dem Uebelstande des zu späten Umstellens der Weiche kann nur durch einen genügend langen Pedalhebel abgeholfen werden, welcher stets zum mindesten zwei aufeinanderfolgende Räder eines Zuges fasst, somit auf die grössten Radstände berechnet ist.

Die Erklärung meiner Weichenstellvorrichtnng ergiebt sich nach Fig. 1—8 auf Taf. XVI. von selbst, da sie die wesentlichen Bestandtheile der englischen, Jüdel'schen und der Bobertag'schen Apparate in sich vereinigt.

Zum Schlusse füge ich noch hinzn, dass die von mir construirte Vorrichtung nicht patentirt ist, so dass dieselbe von Jedermann angewendet werden kann. gez. Wenzl Hohenegger.

Protokoll.

Aufgenommen am 23. März 1876 in der Station Jedlersee trans.

Gegenwärtig: Die Gefertigten.

Gegenstand: ist die Erprobung der zu Folge D. Abt. Z. $6993^{75}/_{7}$ geänderten Weichenverschlussvorrichtung bei Wechsel Nr. 6 in Jedlersee trans.

Diese geänderte Weichenverschlnssvorrichtung ist seit Angnst 1876 eingelegt und siud hisher keinerlei Uebelstände hiebei beobachtet worden.

Der Wechsel wurde sowohl mittelst einer ausgerüsteten Maschine, als aneh mit einem Kastenwagen bei unganz geschlossenem Wechsel und in allen Lagen befahren nnd bat sich in allen Fällen der Wechsel richtig gestellt nnd dicht angeschlossen. Die Mittelstellnng des Rollbehels ist ganz ausgeschlossen. Die Anstellung des Wechsels erfordert jedoch in Folge der auf der schiefen Ebene des Keiles nothwendigen Hebnng der Druckschiene eine grössere Kraftanstrengung, als das bei einfachen Wechseln ohne diese Verschlussvorriebtung der Fall ist.

Das Zngförderungs-Inspectorat: Platte m/p.

Das Betriebs-Inspectorat: I. V. Kreibig m/p.

Das Bahninspectorat: A. Faber m/p.

Waschapparat in Personenwagen.

Mitgetheilt von **Georg Röder**, Vorsteher der Central-Wagenwerkstätte der Hessischen Ludwigsbahn in Darmstadt.

(Hierzu Fig. 17—19 auf Taf. XVI.)

Ein Hauptvorzug der Intercommunicationswagen besteht bekanntlich darin, dass sich leicht Toilette mit Waschapparat in einer kleinen, sämmtlichen Passagieren des Wagens zugänglichen Abtheilung anbringen lassen und dann die Reisenden während der Fahrt sich waschen und erfrischen können, was namentlich in heissen Tagen und bei staubiger Fahrt eine grosse Annehmlichkeit bietet.

In einem russischen Galawagen habe ich die in Fig. 17, Art. 19 auf Taf. XVI. skizzirte compendiöse Waschcinrichtung gesehen, die sich auch in Coupé- resp. Salonwagen bei beschränktem Raum vielfach anwenden lassen wird.

In der Hülle eines nur 15cm vorspringenden schmalen Consolschränkchens ist oberhalb ein ca. 340mm breites und hohes, sowie 80mm dickes Blechgefäss a als Wasserreservoir angebracht, das nach Abnahme des Holzdeckels h leicht gefüllt werden kann. An dem mittleren Theil des Schränkchens stellt sich die Klappe c mit der innerhalb darauf befestigten Waschschaale d aus lackirtem Blech beim Oeffnen horizontal und gestattet beim Drehen des mit Ausgussröhrchen versehenen messingenen Hahns e die Aufnahme des Waschwassers, während an der Rückwand bei f ein Seifennäpfchen angebracht ist und diese Rückwand zugleich nach unten einen Blechtrichter g bildet, in welchen beim Schliessen der Klappe c' gleichzeitig das Waschbecken selbstthätig entleert wird und von hier in ein besonderes, im unteren Theil des Schränkchens aufgestelltes Blechgefäss h abgeführt wird. Letzteres kann mittelst einer Thüre i herausgenommen und ausgegossen werden; statt des letzteren Blechgefässes könnte auch ebenso gut ein Rohr durch den Boden zum Abführen des Schmutzwassers direct auf die Bahn angebracht werden.

Neue Construction eines Kreuzkopfes für Locomotiven.

Nach Mittheilung von **Thomas Urquhart**, Obermaschinenmeister der Griasi-Tzaritzin-Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 8—12 auf Taf. XVII.)

Der durch Fig. 8 und 9 dargestellte Kreuzkopf ist der bei Güterzugmaschinen angewandte, aus der Fabrik von Borsig; derselbe ist auf hydraulischem Wege geschmiedet und bildet wohl eine der schwierigsten Arbeiten, welche auf hydraulischem Wege hergestellt werden.

Indem aber diese Kreuzköpfe, an der auf der Zeichnung Fig. 9 bei a bezeichneten Stelle, häufigen Brüchen unterliegen, (an den Herrn Urquhart unterstellten Maschinen fanden 30 solcher Brüche in dem Zeitraum von 5 Jahren statt), so construirte Urquhart den durch Fig. 10—12 dargestellten Kreuzkopf; Kreuzköpfe dieser neuen Construction wurden in den Werkstätten der Griasi-Tzariziner Eisenbahn aus paquettirtem Eisen geschmiedet und haben die folgenden Vorzüge von den Borsig'schen ergeben:

1. Der letztere ist bedeutend vereinfacht und braucht nur seiten ausgewechselt zu werden.
2. Die Schlepplager sind aus Gusseisen und mit hartem, weissem Metall ausgegossen, welches nur geringe Abnutzung hat, so dass Maschinen, ohne Erneuerung der Lager, bis zu ca. 20,000 Kilometer laufen können.
3. Da die Schlittenbalken bei den Borsig'schen Maschinen unverstellbar sind, so kann man bei Abnutzung der Schleppiager unter dieselben Blech bis 4mm Dicke unterlegen.
4. Das Ausgiessen der Schleppiager ist sehr billig und rasch zu bewerkstelligen, und indem dieselben nicht gehoben zu werden brauchen, ist es möglich, dieselben auch auf kleinen Stationen, welche keine Werkstätten besitzen, ohne Aufenthalt zu verursachen, in der gewöhnlichen Haltezeit der Züge zu giessen.

Der neue Kreuzkopf ist etwas schwerer als der Borsig'sche, wodurch die Leistung der Maschine indess nicht beeinträchtigt wird.

Vorschlag zur Erbauung neuer Viehtransportwagen (Viehcoupéwagen) mit rollbaren Kästen für Kleinviehtransporte in einzelnen Stücken.

Von **A. Brix** in Chemnitz.

(Hierzu Fig. 1—7 auf Taf. XVII.)

Der geringe Viehtransportwagenbestand in den Wagenparks der einzelnen Bahnverwaltungen ist nicht seiten die Veranlassung, dass der Mangel dieses Betriebs-Materials aus dem Park der bedeckten Güterwagen gedeckt werden muss. Dieser Uebelstand wird aber auf Stationen mit starkem Viehversandt ausserordentlich fühlbar, zumal zu Zeiten, wo der Güterverkehr für sich selbst mit dem ihm zu Gebot stehenden Park bedeckter Güterwagen nicht auskommt und deshalb seine Zuflucht selbst zu offenen

Wagen nehmen muss. Findet nun zu solchen Zeiten neben starkem Güterverkehr auch starker Viehversandt statt, so muss der Güterverkehr nothgedrungener Weise darunter leiden, weil auf Kosten desselben für den Viehversandt bedeckte Wagen entnommen werden müssen, um die Viehsendungen, welche nicht ganze und halbe Tage auf den Bahnhöfen lagern können, zum Abgang zu bringen. Auch können die für den Viehversandt verwendeten Wagen nach dem Gebrauch dem Güterverkehr nicht sofort wieder zugewendet werden, weil dieselben erst zu desinficiren sind und dadurch dem Güterverkehr noch auf längere Zeit entzogen bleibeu; dergleichen desinficirte Wagen können auch nicht zur Verladung jeder Güterrendung verwendet werden, weil Mehl und andere Genussmittel den Geruch des Desinfectionsmittels leicht annehmen und dann nicht mehr zu geniessen sind. Dass für dergleichen Verladungen in frisch desinficirte Wagen Entschädigungsansprüche erhoben worden sind und befriedigt werden mussten, dürften die Acten über Entschädigungen bei den Eisenbahnverwaltungen wohl bestätigen.

Von den vorstehenden Gesichtspunkten geleitet, hat Verfasser sich veranlasst gesehen, durch Construirung eines Wagens für Kleinviehtransporte in einzelnen Stücken als: Schweine, Kälber etc. nicht allein dem Mangel an dergleichen Wagen abzuhelfen, sondern auch dem Güterverkehr eine grössere Anzahl bedeckter Güterwagen zu erhalten, nicht minder auch der besseren Ausnützung des Wagenraumes zu Hilfe zu kommen.

Aus den Fig. 1—7 auf Taf. XVII ist zu ersehen, dass der neue Viehcoupéwagen, welcher in Bezug auf Länge und Kastenbau ganz nach den gegebenen Dimensionen des sogenannten bedeckten Normalgüterwagens der sächsischen Staatseisenbahnen construirt ist, nicht aus einem einzigen bedeckten Raume besteht, sondern in 4 gleich grosse Raumtheile geschieden ist, deren jeder einzelne Raumtheil einen auf Rollen und Rädern ruhenden Kasten enthält, welcher beliebig auf beiden Langseiten des Wagens herausgezogen und hineingeschoben werden kann, so dass die Möglichkeit geboten ist, denselben Wagen für 3—4 Stationen einer Linie gleichzeitig zur Verwendung zu bringen; wenn noch auf ebensoviel Stationen Kleinvieh in einzelnen Stücken 1—3 für je eine Station zur Aufgabe gelangen, während bei jetzigen Transportmitteln, z. B. wenn je 1 Schwein nach 4 Stationen einer Linie zur Aufgabe gelangt, 4 bedeckte Güterwagen zu verwenden sind. Hierbei will Verfasser gleich dem Einwand begegnen, als wenn es möglich sei, durch sogenannte Sammelwagen, dem Bedürfniss abzuhelfen und dadurch eine Wagenersparniss herbeizuführen, wohl nicht genügen dürfte, einmal, weil die Entladung einzelner Stücke aus dem Sammelwagen, ohne genügende Entladevorrichtungen nicht gut thunlich, denn, wenn auch eine Signirung der einzelnen Stücke vorgenommen, es doch nicht möglich sein dürfte, solche sofort herauszufinden und das andere Mal bei der Störrigkeit, hauptsächlich der Schweine, es eine mühsame und zeitraubende Entladung sein dürfte, auch sind auf den Bahnhöfen keine Behältnisse vorhanden, um dergleichen Viehstücke zu bergen, denn eine sofortige Abnahme könnte nur dann eintreten, wenn ein für allemal verboten würde, Vieh ohne Begleitung anzunehmen.

Der rollbare Kasten, in den Fig. 6 und 7 ersichtlich, ist so construirt, dass an der Langseite desselben sich eine Klappe von 1 Meter Breite befindet, welche durch Herunterklappen eine Brücke bildet (Fig. 6) auf welcher das zu verladende Vieh leicht in und aus den Kasten transportirt werden kann und dadurch ein bequemes Aus- und Einladen des Viehes ermöglicht wird. Der innere Raum des Kastens selbst würde circa 17732 Cubikmeter gross sein. Ob der Kasten selbst, um denselben möglichst leicht handlich zu machen, aus Holz oder Eisenblech herzustellen sei, überlässt Verfasser der technischen Beurtheilung.

Die Bezeichnung der Kästen an beiden Stirnseiten derselben mit den Buchstaben A. B. C. D., welche auch an den Langseiten des Wagens, oberhalb der Kästen anzubringen wären, dürfte als zweckdienlich zu bezeichnen sein, denn wenn auch bei Verwendung solcher Wagen die Bezeichnung der Empfangsstationen durch Frachtetiquetten und Kreideanschrift genügte, so könnten doch bei dauerndem Regenwetter, die frisch angeklebten Etiquetten, sowie die Kreideanschrift leicht abgewaschen werden, durch die Buchstabenbezeichnung wäre jedoch diesem Uebelstand leicht abgeholfen.

Wenn z. B. Wagen 3407 für die Strecke der Berlin-Anhaltischen Bahn Berlin-Röderau nach vier verschiedenen Stationen derselben Kleinviehsendungen enthielte, so wäre auf Zahlen und Schein neben der Wagennummer noch der Buchstabe zu setzen, demnach für Lichterfelde 3407 A., für Grossbeeren 3407 B., für Ludwigsfelde 3407 C. und für Trebbin 3407 D. zu notiren, wodurch allen Irrungen vorgebeugt wäre. Fig. 1—3 zeigt, in welcher Weise die Kästen während der Wagenbewegung, wegen des Hin- und Herrollens festgehalten werden, nämlich durch bewegliche Langschienen, welche nur auf einer Seite des Wagens aufzuklappen sind, um den Kasten herauszuziehen, ohne dass es nöthig wird, auch auf der anderen Wagenseite dieselben aufzuklappen. Der etwaige Einwand des schwierigen Entladens der Kästen auf den Unterwegsstationen liesse sich beseitigen, wenn auf denselben für transportable Laderampen oder Brücken (Fig. 5) gesorgt würde, es würde dadurch das Entladegeschäft ungemein erleichtert werden.

Wie bereits bemerkt wurde, sind bei den jetzigen Transportmitteln für je 1—2 Schweine etc. nach je 3—4 Stationen, ebensoviel bedeckte Güterwagen zu verwenden, welche, wenn sich dieselben in einem Zuge befinden, auf jeder Bestimmungs-Station abzusetzen sind. Hierdurch werden aber vielfache Zugverspätigungen herbeigeführt und manche todte Last transportirt, welche durch die Viehcoupéwagen ganz vermieden oder doch auf ein ganz geringes Minimum reducirt werden, weil Absetzung des Wagens nur auf der letzten Bestimmungsstation nöthig ist und die Entladung der rollbaren Kästen auf den übrigen Zwischenstationen mittelst transportabler Ladebrücke weniger Zeit beanspruchen wird, als die Wegsetzung des Wagens mittelst der Zugmaschine.

Diejenige Station, auf welcher der Viehcoupéwagen abgesetzt wird, hat denselben, wenn Entladung erfolgt, schleunigst nach der Versandtstation zurückzusenden und haben diejenigen Unterwegsstationen, welche dem Wagen Kästen entnommen, dieselben in denselben wieder einzufügen.

Von welchem Einfluss die Einrichtung von dergleichen Viehcoupéwagen für die Verwaltung und den Güterverkehr sein dürfte,

soll durch ein Beispiel näher belegt werden. Wenn man den Viehversandt der Station C., von welcher beiläufig erwähnt, nach 8 verschiedenen Richtungen Züge abgehen, vom Jahre 1873 zu Grunde legt, so ist zunächst zu erwähnen, dass an Hauptversendungstagen für Kleinvieh 10—14 bedeckte Güterwagen gebraucht wurden, von denen 2—4 Wagen nach je einer von C. abzweigenden Linie und nach ebensoviel Stationen gingen. Es würden demnach 5 Viehcoupéwagen genügt haben, erwähnten Bedarf von bedeckten Güterwagen zu decken und würden nur eine ganz geringe Anzahl derselben für Wagenladungen Kleinvieh zur Verwendung gelangt sein. Die im Jahre 1873 zur Aufgabe gelangten 1970 Viehsendungen haben 2022 bedeckte Wagen beansprucht, die darunter befindlichen Kleinviehsendungen in einzelnen Stücken als Schweine, Kälber etc. haben 1163 Wagen absorbirt. Nach durchschnittlicher Berechnung würden 400 Wagen weniger gebraucht worden sein, wenn Viehcoupéwagen vorhanden gewesen wären; und würde noch dahin Bestimmung getroffen, dass die Beförderung von Kleinviehsendungen in einzelnen Stücken, nur mit bestimmten Zügen zu bestimmten Tageszeiten geschehen dürfte, so könnte die Wagenersparniss noch zu einer viel höheren, bis zu 800 Stück bei sich gleichbleibendem Versandt gebracht werden und würden auf diese Weise die oft so dringend nöthig bedeckten Güterwagen dem Güterverkehr erhalten bleiben.

Der Gedanke des Verfassers ist nicht erst jetzt, sondern vor länger als 4 Jahren gefasst, zu welcher Zeit der Mangel an bedeckten Güterwagen recht fühlbar wurde. Wenn auch die jetzige Zeit nicht dazu angethan scheint, sich über Mangel an dergleichen zu beklagen, so glaubt Verfasser doch die Zeit nicht mehr so fern, zu welcher ein grösserer Bedarf derselben wieder in den Vordergrund treten dürfte und für diese kommende Zeit will derselbe seinen Vorschlag gemacht haben, vielleicht findet doch die eine oder andere geehrte Eisenbahn-Verwaltung denselben für nicht unpractisch und lässt versuchsweise einen oder mehrere Viehcoupéwagen bauen, um den Vorschlag practisch zu verwerthen und zu erproben.

Die Westholstein'sche Secundär-Eisenbahn (Neumünster-Heide-Tönning).

Diese Bahn nimmt, in Bezug auf Ausdehnung, unter allen bislang in Deutschland (und auch im Auslande) ausgeführten Secundärbahnen den ersten Platz ein, indem ihre Länge 78,5 Kilometer beträgt.

Die nächst langen Secundärbahnen Deutschlands sind:

die Broelthalbahn*) mit	33,126	Kilom. Länge
Freiburg-Breisach	22,44	« «
Holzkirchen Tölz	21,43	« «

Unter 20 Kilometer Länge und mehr als 10 Kilometer haben die Bahnen:

Wiesenthalbahn (Basel-Schopfheim)	19,94	Kilom.
Renchthalbahn	19,80	«
Neustadt-Windsheim	15,32	«
Schwahen-Erding	15,00	«
Murgthalbahn	14,93	«
Immenstadt-Sonthofen	11,25	«
Wiesan-Tischenreuth	11,10	«
Steinach-Rothenburg	11,0	«
Dembühl-Fenchtwangen	11,0	«
Ermsthalbahn	10,4	«

Zehn Kilometer Länge und weniger haben die folgenden Bahnen:

Winden-Bergzabern	10,0	Kilom.
Fröttstedt-Friedrichsrode	9,0	«
Cronherger-Zweigbahn	7,9	«
Spelt-Georgensgemünd	7,5	«
Hüggelbahn (Hasberger Georg-Marienhütte)	7,458	«
Elzthalbahn	7,12	«
Hintere Wiesenthalbahn (Schopfheim-Zell)	7,24	«
Biesenhofen-Oberndorf	7,0	Kilom.
Ocholt-Westerstede*)	7,0	«
Höchst-Soden	6,653	«
Kirchheimer Eisenbahn	6,35	«
Lndwigsbahn (Nürnberg-Fürth)	6,04	«
Siegelsdorf-Langenzenn	5,6	«
Sinzing-Ailing	4,10	«
Lahrerbahn	3,18	«

Die von Neumünster über Heide nach Tönning führende Bahn wurde am 21. Juli 1875 der Westholsteinschen Eisenbahn-Gesellschaft concessionirt und ist normalspurig ausgeführt. Der Bau der Bahn wurde im Mai 1876 begonnen und ist soweit vorgeschritten, dass die Bahn voraussichtlich im September 1877 dem Betriebe wird übergeben werden können.

Das Baucapital dieser Bahn beträgt im Ganzen 3,750,000 Mark oder pro Kilometer 47,800 Mark, es lässt sich aber schon jetzt übersehen, dass hieran nicht unerheblich gespart werden wird.

Bis auf 10 Meter Tiefe kommen besondere Bau-Schwierigkeiten nicht vor, trotzdem die Bahn bedeutende Steigungen besitzt.

Der Unterban wird eingleisig und nur in Ortschaften ist das Terrain für ein zweites Gleis erworben. Die Abtretung des Terrains zur Inangriffnahme des Baues ist durchweg freiwillig erfolgt, wie auch bis jetzt etwa die Hälfte der Grundstücke gütlich erworben ist.

Der Oberban ist der gewöhnliche mit Qnerschwellen; das Gewicht der Schienen beträgt 23 Kilogr. pro Meter und das Gewicht einer Lasche 3,3 Kilogr. Es kommen mehrfach bedeutende Steigungen bis zu 16,6 $^0/_{00}$ vor, trotzdem sind noch erhebliche Einschnitte bis zu 10^m und Dämme bis zu 8^m erforderlich gewesen. Die stärkste Curve hat 450^m Radius und dies auch nur vor den Stationen; auf der freien Bahn ist 1000^m als Minimalradius festgehalten.

*) Mit Ausnahme der Broelthalbahn und der Bahn Ocholt-Westerstede sind alle oben verzeichnete Bahnen normalspurig. Die Spurweite der Broelthalbahn ist 0,785 und die der Bahn Ocholt-Westerstede 0,750.

Die Maschinen aus der Fabrik «Hohenzollern» bei Düsseldorf bestehen in 5 Stück 3achsigen Tenderlocomotiven aus einer Radbelastung bis 4750 Kilogr. und einer kleineren 2achsigen Tender-Locomotive (auch von Hohenzollern) zum Kiesfahren, welche später zum Hinschaffen der Güterwagen von Carolinenkroog mittelst der Fähre über den Seedeich benutzt werden soll; dieselben haben sich bei Ersteigung der bedeutenden Höhen mit der vorgeschriebenen Last sehr gut bewährt. Die Maximalgeschwindigkeit beträgt 30 Kilom. p. Stunde.

Die Personenwagen (8 Stück) sind ohne Seitenthüren, mit Kopfperrons und Durchgang in der Mitte; sie enthalten ein Compé II. Classe für 8 Personen und 2 Coupé's III. Classe für je 16 Personen, im Ganzen also 40 Sitzplätze, und sind von der Breslauer Waggonfabrik geliefert; I. und IV. Classe werden nicht gegeben. An Gepäckwagen sind 2 Stück vorhanden.

An Güterwagen sind nur 2 Sorten (1 offene und 1 bedeckte) angeschafft, und zwar 10 Stück bedeckte und 40 Stück offene.

Die Brücken sind von Bruchsteinen in Cementmörtel und theils gewölbt, theils mit einem Oberbau aus Blechträgern hergestellt; die grösste vorkommende Spannung beträgt 15m. Die Ueberfahrt über die Eider, bei welcher zwischen Ebbe und Fluth ein Wechsel von pr. pr. 3m täglich stattfindet, geschieht mittelst Dampffähre, zu deren Anlagekosten der Staat $^2/_3$ und die Bahngesellschaft $^1/_3$ beiträgt.

Die Stationsgebäude sind höchst einfach ausgeführt; nur in Heide, wo die Marschbahn (Itzehoe-Heide) und Heide-Wesselbüren einmünden, werden gemeinschaftlich grössere, massive Gebäude aufgeführt. Die Bahn ist durchweg mit Zäunen von 4 Drahtreihen eingefriedigt.

Die Stationsorte und Entfernungen sind folgende:

Bahnhof Neumünster	0,0 Kilom.
Kl. Haltestelle Junien, Entfernung von Neumünster	14,0 «
Gr. Haltestelle Hohenwestedt, Entfernung von Neumünster	23,0 «
Kl. Haltestelle Beringstedt, Entfernung von Neumünster	31,0 «
Kl. Haltestelle Goschels, Entfernung von Neumünster	35,5 «
Gr. Haltestelle Hanerau, Entfernung von Neumünster	39,0 «
Kl. Haltestelle Albersdorf, Entfernung von Neumünster	48,0 «
Kl. Haltestelle Nordhastedt, Entfernung von Neumünster	55,5 «
Bahnhof Heide, Entfernung von Neumünster . .	62,0 «
Kl. Haltestelle Weddingstedt, Entfernung von Neumünster	67,0 «
Kl. Haltestelle Homme, Entfernung von Neumünster	74,0 «
Station Carolinenkroog (Tönning	78,5 «

Der zu erwartende Localverkehr der Bahn verspricht ein sehr bedeutender zu werden, wie gleichfalls der in Aussicht stehende durchgehende Verkehr. Ferner hat die Bahn, in strategischer Hinsicht, insofern Bedeutung, dass durch dieselbe Truppen nach der Nordsee-Küste aus der Elb- und Eidermündung hingeworfen werden und kleinere Kriegsfahrzeuge in Carolinenkroog Anlegepunkte finden können.

Bauleitender Techniker ist das technische Mitglied der Direction, Bau- und Betriebsdirector Wollheim in Neumünster.

Die Bahn wird nicht durch Bauunternehmer ausgeführt.

Die Bauabtheilungen sind Neumünster-Hanerau 38,5 Kilom. und Hanerau-Carolinenkroog 40 Kilom.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Eiserne Eisenbahnschwellen.

Nachdem das Resultat der mit eisernen Eisenbahnschwellen in umfassendem Maassstabe angestellten Versuche ein durchaus günstiges gewesen ist, hat der preuss. Handelsminister Dr. Achenbach die unter Staatsverwaltung stehenden Eisenbahnen angewiesen, nunmehr eiserne Schwellen in grösserer Ausdehnung zur Anwendung zu bringen. Das System, nm welches es sich bei der ministeriellen Empfehlung handelt, ist das Hilf'sche Langschwellensystem, welches nach den gemachten Erfahrungen grosse Vorzüge namentlich vor dem Querschwellensystem besitzt.

Die Erweiterung, welche der Eisenverbrauch und damit der Eisenmarkt mit der Einführung der eisernen Eisenbahnschwellen erfährt, ist gerade jetzt von der grössten Bedeutung. Für die Eisenproductionsländer wird damit für die nächste Zukunft ein Eisenbedarf von rund 13,606,000 Tonnen oder 272,120,000 Centner, im Werthe von 1,631,000,000 Mark in Aussicht gestellt, wenn man das Gewicht pro Stück Bahnschwelle zu 35 Kilogr. und den Preis pro Tonne zu 120 Mk. annimmt. Europa wäre hieran (bei 114800 Kilometer Eisenbahnen) mit 1.000,800,000 Mk. betheiligt. Dabei wäre nur die Auswechselung der alten Schwellen in Rechnung zu nehmen, so dass natürlich nur alljährlich eine bestimmte Quote des riesigen Bedarfs zur Befriedigung käme, aber zu dieser Quote träte noch der Bedarf für die neu zu erbauenden Bahnen. So weit die Technik sich für ein System entschieden hat, ist es das System Hilf,*) welches überall zur Anwendung kommt. Interessante Notizen über den Gegenstand enthält der Moniteur des interets matériels 1877 p. 337 f. und 360.

Hält man sich am Durchschnittsverhältnisse des preussischen

*) In neuerer Zeit wird die auf demselben Princip beruhende Construction von Henslnger von Waldegg, welche in der Zusammensetzung bedeutend einfacher und ebenso solide ist und keine Montir-Werkstätte nöthig macht, von verschiedenen Bahnverwaltungen vorgezogen.

Eisenbahnnetzes, so kommen jährlich pro Kilometer Bahngleislänge 100 Schwellen zur Auswechselung. Träten hierfür eiserne ein, so gäbe dies pro Kilometer 3,5 Tonnen oder 700 Centner Eisenbedarf, so lange eben hölzerne gegen eiserne auszuwechseln sein würden. Später würde bei der längeren Dauer der Eisenschwellen der Verbrauch natürlich auf die Hälfte und noch mehr herabsinken. Unter allen Umständen, selbst bei noch erhöhterem Preise der Eisenschwellen, werden sich die letzteren für die Eisenbahnen billiger stellen, als die hölzernen. Bei den preussischen Eisenbahnen stellte sich der Verbrauch der letzteren, wie oben gesagt, pro Kilometer auf 100 Stück, im Werthe von 450 Mk. Angenommen, die eisernen Schwellen kommen ebenso in Verbrauch und zwar zum Werthe von 120 Mk. pro Tonne, pro Kilometer mit 3,5 Tonnen, so würden diese nur 420 Mk. kosten. Mag sich dieser Preis erhöhen wie er will, die eiserne Schwelle wird sich bei ihrer weit grösseren Dauerhaftigkeit auch weit wohlfeiler stellen als die hölzerne.
(Zeit. des Ver. deutscher Eisenh.-Verwaltungen 1877 Nr. 41.)

Verbesserung der Währer'schen Laschen.

Bergmann hat die Währer'schen Laschen mit einem breiten Fuss versehen, welcher direkt auf den Schwellen aufliegt. Es wird somit der Nachtheil jener, dass der Druck der Räder die Befestigungsbolzen auf Abscheeren in Anspruch nimmt, vermieden. In dem Fusse sind Einklinkungen zur Aufnahme der Schienennägel angebracht. Von Bergmann werden dieselben «Rädertragende Laschen» genannt und glaubt dieser ein Walzen der Laschen mit den nach beiden Seiten ahlaufenden Köpfen (zum Aufsteigen der Räder) ermöglichen zu können.

Osthoff.

(Wochenschrift des österr. Ing.- und Arch.-Vereins 1877 p. 135.)

Eiserner Bahnoberbau von Alesc. Schwarczel.

Aehnlich einem von Booth auf der Pennsylvania railway ausgeführten und einem von Dr. E. Winkler vorgeschlagenen Systeme (s. dessen Oberbau 3. Anfl. 1875 p. 199) versucht Schwarczel für die Bahnen in Ungarn — in welchem Lande das Holz billig und die Zinsgarantie geniessenden Bahnen fast ausschliesslich auf die einheimischen Eisen-Werke angewiesen sind, und daher der Einführung von Stahlschienen sich Schwierigkeiten in den Weg stellen — für eine Schiene Propaganda zu machen, welche dem Profile der Hartwich'schen nachgebildet, aus Eisen besteht, aber einen in warmem Zustande aufgezogenen Stahlkopf besitzt. Die Querverbindungen sollen aus Winkeleisen bestehen, und es soll das ganze System ein Gewicht von 106 Kilogr. p. lfde. Meter besitzen. Osthoff.
(Zeitschrift d. ungar. Ing.- u. Arch.-Ver. 1877 I. u. II. Heft.)
(Zeitschrift d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1877 p. 543.)

Viaduct und Oberbau der Rotterdamer Stadtbahn.

Nach einer etwa 8jährigen Bauzeit ist nunmehr die circa 3 Kilom. lange Stadtbahn in Rotterdam, welche das Verbindungsglied zwischen den durch die Maas bis dahin getrennt gewesenen beiden Abschnitten der holländischen Staatsbahn nördlich und südlich der Maas herstellt, vollendet worden.

Der Bau nimmt als technische Leistung einen hohen Rang ein, nicht nur wegen der Ausführung des etwa 0,5 Kilom. langen Maasunterganges (s. Zeitschrift für Banwesen, Jahrg. 1874), sondern fast eben so sehr durch den Bahnbau in der Stadt, der eine Längenausdehnung von rot. 1,5 Kilom. besitzt und theils mit Durchschneidung eines dicht bebauten Stadttheils, theils mit Ueberschreitung von ein paar nicht unbedeutenden Hafenanlagen hergestellt ist; der Viadnct in der Stadt ist 2gleisig ausgeführt und besteht dem grössten Theil seiner Länge nach aus Eisenbau. Die Spannweiten sind durchgängig zu 16^m gewählt; die Stützen bestehen theils aus Gusseisen, theils aus Mauerpfeilern in regelmässigem Wechsel, so dass Gruppen mit 2 oder auch 3 Eisen-Zwischenpfeilern sich bilden. Sowohl die eisernen als auch die aus Bausteinen bestehenden gemauerten Unterstützungen sind portalartig construirt, unter Verwendung von gusseisernen bezw. gemauerten Bögen, die bei der Eintheilbigkeit der Durchbrechung der Pfeiler etwa 4^m Spannweite haben. Die Zwischenconstruction dient ausschliesslich als Aussteifungsmittel für die Pfeiler, da die Hauptträger des eisernen Ueberbaues direkt auf den Köpfen der Pfeiler gelagert sind und eine von den Pfeilerunterstützungen unabhängige Fahrbahntafel aus Quer- und Schwellenträgern gebildet ist. Die 8eckig gestalteten gemauerten Pfeiler ruhen auf Einzelfundamenten; in dem Sockel haben dieselben etwa $2^m,20$, im mittleren Theil — bei $5^m,0$ bis $6^m,5$ Höhe — $1^m,80$ Durchmesser; die gusseisernen Pfeiler haben ein durchgehendes, gemeinsames Fundament erhalten und sind, bei Uebereinstimmung in der Querschnittsform mit den Mauerpfeilern, im Sockel etwa $0^m,80$, im Mittelheil etwa $0^m,65$ stark. Drehbarkeit durch Gelenke etc. ist bei den eisernen Pfeilern nicht vorhanden; dieselben sind mit der Fussplatte zusammen gegossen und durch lange Ankerbolzen auf auf den Fundamenten fest gesetzt.

Die Schienen sind auf hölzernen Langschwellen gestreckt, welche von gewalzten I-Trägern unterstützt werden; der Diagonalverband der Hauptträger ist in der unteren Gurtung derselben angeordnet, zu beiden Seiten ist auf gusseisernen Consolen ein Fusssteig ausgekragt mit Brüstungen aus gusseisernen Tafeln, die nur wenig durchbrochen sind. — Die Fahrbahntafel ist aus Bohlen, deren Fugen kalfatert sind, gebildet. Die Wasserabführung geschieht aus einer eingearbeiteten Mittelrinne.

Dass die Befahrung des eisernen Viadncts mit Zügen ein beträchtliches Geräusch vernrsachen und die Anwohner erheblich belästigen wird, mnss nach der angenommenen Construction sweise vermnthet werden; es ist indess zu bedenken, dass der Viaduct den grösseren Theil seiner Länge nach eine Stadtgegend durchschneidet, die zur Zeit zu den geringeren zählt; für die Zukunft dürfte sich das ändern, da durch breite Freilegungen des Terrains an beiden Seiten für eine spätere regelmässige Umbauung der Bahn Raum gelassen ist. In Bezng auf Schutz gegen Durchregen genügt die Construction ersichtlich nur sehr mässigen Anforderungen.

(Deutsche Bauzeitung 16. Mai 1877.)

Oberbau der neuen Linien der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 15 auf Taf. XVII.)

Aus unseren betreffenden Mittheilungen im Organ 1871 S. 236 und 1872 S. 211 ist zu ersehen, dass die Breslau-Schweidnitz-Freiburger Bahn vier verschiedene Profile von breitbasigen Schienen verwendete und zwar bis zum Jahre 1863 105 und 118^{mm} hohe Schienen von 5^{m},65 Länge; dieselben sind jedoch allmählig aus den Hauptgleisen der Bahn vollständig ausgewechselt worden. Vom Jahre 1863 bis zum Schluss des Jahres 1866 sind 131^{mm} hohe und 6^{m},6 lange Schienen zur Anwendung gebracht. Jene Schienen bestanden theilweise in Eisenschienen (Feinkornkopfschienen) und theils in Stahlschienen.

Für die Zukunft wird nun beabsichtigt, nur Stahlschienen einzubauen, da deren Ankaufspreis den jener Eisenschienen nicht mehr überschreitet, ihre Dauer eine ungleich längere ist, und die grössere Festigkeit des Stahls eine Profilverkleinerung und dadurch nicht unbedeutende Verminderung des Gewichtes gestattet.

Die neuen pro 1877 beschafften Stahlschienen sind 9 resp. 8^{m} lang und erhalten das in Fig. 15 Taf. XVII dargestellte Profil.

An Stahlschienen sind bis ult. 1876 eingebaut worden:

Lfde. Nr.	Im Jahre	Anf der Strecke zwischen den Bahnhöfen		Stahlschienen Profil IV.	
				Lfde. Met. Gleis	Stückzahl
1	1867	Freiburg	Altwasser	1650	500
2	1869	Freiburg	Altwasser	5379	1630
3	1871	Schmolz	Mettkau	4765	1444
4	1872	Breslau	Freiburg	1485	450
5	1872	Freiburg	Waldenburg	2152	652
6	1873	Königszelt	Waldenburg	940	285
7	1874	Mettkau	Waldenburg	9280	2812
8	1875	Breslau	Waldenburg	3198	969
9	1875	Gramschütz	Glogau	238	72
10	1876	Breslau	Königszelt	118	40
11	1876	Königszelt	Waldenburg	1834	559
12	1876	Breslau	Reppen	36	11
13	1876	Frankenstein	Ranften	1891	574

Seit dem 1. Januar 1875 sind genaue Beobachtungen über die vorgekommenen Brüche von Stahlschienen angestellt worden. Das Ergebniss ist in folgender Tabelle zusammengestellt:

Lfde. Nr.	Lieferant.	Lieferung. Jahr	Lieferung. Gesammtquantum in Stück	Zahl der Schienenbrüche durch die Laschenlöcher 1875	1876	durch das volle Profil 1875	1876	zusammen 1875	1876	Zahl der Schienenbrüche per mille des Gesammtquantums 1875	1876	Mittlere Zeit der Verwendung bis zum Bruch in Monaten 1875	1876
1	Bochumer Verein für Gusstahlfabr. .	1869	2166	2	1	1	1	3	2	1,38	0,92	67	82
2	Osnabrücker Stahlwerk	1871	1247	—	1	3	1	3	2	2,40	1,60	43	46
3	Krupp-Essen	1871	1014	—	—	—	—	—	—	0,00	0,00	—	—
4	Krupp-Essen	1872	807	1	—	—	1	—	1	1,24	0,00	39	—
5	Bochumer Verein	1873	1918	—	1	2	1	2	2	0,52	1,04	17	21
6	Ternitzer Stahlwerk	1874	1375	—	—	5	1	5	1	3,64	0,73	9	1
7	Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein	1874	1210	—	—	1	1	1	1	0,83	0,83	7	17
	Summa . .	—	—	3	2	11	6	14	8	—	—	—	—

Nach diesem Ergebniss liefern das Osnabrücker und Ternitzer Stahlwerk die am wenigsten genügende Qualität Stahlschienen.

Die Versuche, welche im Jahre 1874 mit Schienenschrauben (Tirefonds) gemacht wurden, sind zufriedenstellend ausgefallen, und es kommen deshalb fortan letztere auf der inneren Gleisseite, wie die Hakennägel auf der äusseren zur Verwendung. Fig. 15 Taf. XVII zeigt gleichfalls diese Anordnung.

Zur Erhaltung einer guten Gleisanlage sind mit Rücksicht auf die zunehmende Geschwindigkeit und Belastung der Züge bei Schwellen aus Holz Unterlagsplatten auch für Mittelschwellen seit dem Jahre 1875 eingeführt worden.

Das Gewicht der Schienen und ihrer Befestigungsmittel ist in nachstehender Tabelle angegeben.

Eiserner Oberbau ist auf der Bahn ebensowenig eingeführt, wie Oberbau auf Steinwürfeln, die Schienen sind vielmehr durchweg auf hölzernen Schwellen gelagert.

Lfde. Nr.	Bezeichnung des Gegenstandes.	Einheit.	Gewicht in Kilogrammen. Profil I.	Profil II.	Profil III.	Profil IV.	Profil V.
1	Eisen-Schienen	Laufende Meter	31,86	32,74	36,80	36,96	—
2	dto.	Stück 5^{m},65 lang	180	185	208	209	—
3	dto.	„ 5^{m},67 „	181	186	209	210	—
4	dto.	„ 6^{m},60 „	210	216	243	244	—
5	dto.	„ 6^{m},63 „	211	217	244	245	—
6	Stahl-Schienen	Laufende Meter	—	—	—	38,23	—
7	dto.	Stück 5^{m},65 lang	—	—	—	216	—

Lfde. Nr.	Bezeichnung des Gegenstandes.	Einheit.	Gewicht in Kilogrammen. Profil I.	Profil II.	Profil III.	Profil IV.	Profil V.
8	Stahl-Schienen	Stück 5m,67 lang	—	—	—	217	—
9	dto.	„ 6m,60 „	—	—	—	252	—
10	dto.	„ 6m,63 „	—	—	—	253	—
11	dto.	Laufende Meter	—	—	—	—	33,00
12	dto.	Stück 8m,00 lang	—	—	—	—	264
13	dto.	„ 8m,05 „	—	—	—	—	266
14	dto.	„ 9m,00 „	—	—	—		297
15	dto.	„ 9m,05 „	—	—	—	—	299
16	Laschen von Eisen	Stück	2,89	3,25	4,37	4,10	4,10
17	Laschen von Stahl	„	—	—	—	3,60	4,24
18	Laschenbolzen	„	0,33	0,42	0,45	0,52	0,52
19	Unterlagsplatten für Stosswellen mit doppelter Rippe	„	2,72	2,72	2,72	3,58	—
20	Unterlagsplatten für Stosswellen und Eisenschienen mit einfacher Rippe	„	—	—	—	3,00	2,98
21	Unterlagsplatte für Stosswellen und Stahlschienen	„	—	—	—	—	2,98
22	Unterlagsplatten mit Mitteldorn	„	—	—	—	2,89	—
23	dto. für Mittelschwellen	„	—	—	—	1,96	1,85
24	Hakennägel	„	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31
25	Schienenschrauben	„	—	—	—	0,39	0,389
26	Fixirungsplättchen	„	—	—	—	0,0315	0,0315
27	Stosswinkel	„	—	—	—	0,77	0,77

Schwellenbezeichnungsnägel werden stückweise berechnet.

(Aus dem Geschäftsbericht der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn pro 1876 S. 4.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Neue Fabrikation von Wagenrädern.

Fr. Krupp soll vor Kurzem eine sinnreiche Methode der Fabrikation von Wagenrädern patentirt haben. Nach derselben wird eine lange flache Eisenplatte mit einer centralen Rippe über einer ihr entsprechenden Vertiefung ausgearbeitet, und diese Platte sodann über einen Dorn aufgewickelt, so dass der verstärkte Theil der Platte die Nabe, die dünneren Theile die Speichenwand bilden und eine äussere Verdickung der Platte den Radkranz darstellt. Nachdem die Platte zusammengerollt ist, kommt dieselbe in einen Ofen und wird, nachdem sie Weissglühhitze erhalten, unter dem Hammer zusammengeschweisst, wodurch ein ausserordentlich gutes und dauerhaftes Product erzielt werden soll, indem alle Eisenfasern in der Richtung der Peripherie gelegen sind und nicht, wie dies bei anderen analogen Constructionen der Fall ist, radial oder tangential liegen. Ausserdem ist die Fabrikationsmethode eine äusserst einfache und sollen die Herstellungskosten derartiger Räder auch dem entsprechend billiger sein.

(Stummer's Ingenieur, December 1876.)

Verfahren zur Wiederbefestigung losgewordener Bandagen von Eisenbahnrädern.

Nach den Angaben des Directors G. Krauss kühlt man die losgewordene Bandage im glühenden Zustande bis zur halben Höhe derselben ab; hierdurch zieht sich der abgekühlte Ringtheil zusammen und der nicht abgekühlte wird gezwungen, an diesem Zusammenziehen sofort Theil zu nehmen, wodurch ein Stauchen der noch glühenden Ringhälfte stattfinden muss; es bleibt dieselbe nach dem Erkalten enger wie der abgekühlte Theil. Gleiches geschieht nun mit der anderen Hälfte, und kann auf diese Weise durch mehrmalige Wiederholung dieser Operation eine bedeutende Verengung erzielt werden. Dieses Verfahren lässt sich auch mit Erfolg zur Wiederbefestigung losgewordener Kurbeln anwenden.

(Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt 1877, S. 125.)

Siederohr-Dichtmaschine.

Die Siederohr-Dichtmaschine von M. J. Lovegrove ist als eine neue Anwendung der Elasticität von Kautschukscheiben bemerkenswerth. Eine Kautschukscheibe, welche dicht anschliessend auf einem eisernen Dorne sitzt, ist zwischen zwei eisernen Scheiben eingeklemmt und wird mit diesen in das Ende des aufzutreibenden Rohres gebracht und durch dieselben am Platze gehalten. Mittelst Schraube wird dann die eine der Seitenscheiben gegen die andere angezogen, wodurch die Kautschukscheibe in ihrer Längsachse zusammengedrückt und in Folge dessen in radialer Richtung auseinander getrieben wird. Auf diese Weise wird auf die Innenseite des Rohrs ein hydrostatischer Druck ausgeübt, welcher pro Flächeneinheit dem durch die Schraube in der Richtung der Längsachse auf die Flächeneinheit der Kautschukscheibe ausgeübten Drucke gleichkommt. Die Maschine fasst also auf der Thatsache, dass der in der Form sehr elastische Kautschuk dem Volum nach fast gänzlich unzusammendrückbar ist.

(Journal of the Franklin Institute.)

Selbstfeuernde Locomotive.

Mechanische Feuerung für Dampfkessel ist schon seit Jahren und bis zur neusten Zeit, namentlich in England vorgeschlagen und theilweise angewandt.

J. Walter Pearse hielt über diesen Gegenstand in der Gesellschaft der Ingenieure in London einen Vortrag (the Engineer, März 1877, p. 187) und hebt darin hervor, dass die jetzt mit Erfolg angewandten mechanischen Feuerungen automatische Vorrichtungen für das Schüren des Feuers, für das Reinigen des Rostes, Wegschaffen der Asche und Schlacke und für das Aufgeben der Kohlen miteinander verbinden; dass ferner die erlangten Vortheile ausser der gerade in diesem Falle besonders wünschenswerthen Beseitigung der Handarbeit, in Ersparniss an Brennmaterial und Rauch-Verbrennung bestehen.

Die Brennmaterial-Ersparniss erfolge in zweifacher Weise, indem die mechanische Feuerung die Anwendung feiner und daher billigerer Kohle gestatte und indem zweitens zur Erzeugung eines bestimmten Effectes weniger Brennmaterial gebraucht werde, da der darin enthaltene Kohlenstoff vollständig oder doch annähernd so, auf dem Roste zur Verbrennung gelange und nicht, wie bei gewöhnlicher Feuerung, theilweise in den Schornstein geführt werde.

Ausser dieser directen, laufenden Ersparniss gewinnt man in den ersten Kosten der Anlage, indem, zur Erzielung eines bestimmten Effectes, bei Anwendung der mechanischen Feuerung kleinere Kessel und Rosten erforderlich sind.

Pearse giebt ausführliche, durch Zeichnungen erläuterte Beschreibungen der von verschiedenen Erfindern gemachten Constructionen der mechanischen Feuerung, so namentlich derjenigen von J. Stanley in 1822, von Wilson & Smith in 1863, von Vicars in 1869, von Dellwyn Smith in 1870, von Decaon in 1870 und von Henderson in 1872—1876, deren nähere Mittheilung aber wohl hier nicht am Platze sein dürfte.

Dagegen wollen wir hier noch der selbstfeuernden Locomotive erwähnen (Dingl. polyt. Journ. 1877 Heft 2 p. 223), welche nach dem «American Manufacturer» kürzlich, ebenfalls ein Engländer zur Ausführung gebracht haben soll. Der weite Umweg der Nachricht macht sie mehr als verdächtig, immerhin ist es anregend, wie sich dieser Apparat in der Phantasie des Referenten verkörpert.

«Ein grosser Blechkasten ist über der Heizthür angebracht und dient als Kohlenbehälter, unter demselben rotirt eine Brechwalze mit beträchtlicher Geschwindigkeit und reducirt die Kohlenstücke auf Haselnussgrösse. In dieser Gestalt fällt die zerquetschte Kohle auf zwei Scheiben, die in einem Gehäuse eingeschlossen, mit hoher Geschwindigkeit entgegengesetzt rotiren und die herabgefallenen Kohlenstücke durch eine einzige Oeffnung des Gehäuses über die Rostfläche vertheilen. Durch eine einzige Stellschraube wird die Kohlenzuführung beliebig regulirt und so die Locomotive auf grosse oder geringe Dampfproduction geheizt, ohne dass eine Schaufel bewegt werden müsste.

Ueber Heizung der Eisenbahnwagen mittelst heissen Wassers nach System Belleroche.

Herr Belleroche, Betriebsingenieur der Eisenbahn Grande Central Belge in Brüssel theilt uns noch folgende Ergänzungen zu dem Berichte über sein Heizsystem im II. Hefte des Organs pro 1877 S. 84 mit:

Der Verbrauch des Brennstoffes ist 0,8 Kilogr. pro Wagen-Stunde und da der Heizungs-Wasser-Injector fortwährend arbeitet, so dürfte um so weniger eine Unzuträglichkeit in der Dampfentnahme zu sehen sein, als die Bayerische Dampfheizung 2 Kilogr. Brennstoff beansprucht, dieselbe also zu der letzteren in dem vortheilhaften Verhältnisse von 0,8 Kilogr. : 2,0 Kilogr. steht.

Dieses Heizungs-System ist den ganzen Winter 1876—1877 ununterbrochen und ohne Behinderung auf allen Zügen der Linie Samhre-et-Meuse in Betrieb gewesen und wird seine Verwendung nächsten Winter auf die Linie Charleroi-Antwerpen der Grande Central-Belge-Eisenbahn ausgedehnt werden.

Letzteres könnte wohl als Beweis dafür gelten, dass trotz der nöthigen täglichen Entleerung die Anwendung von heissem Wasser in festen Gefässen sich sehr gut bewährt.

Handyside's Eisenbahnwagenrad.

Fr. Krupp in Essen stellte ausser seinen Kanonen und einigen vortrefflichen Schmiedstücken, auf der Weltausstellung in Philadelphia, auch ein eigenthümliches Rad aus, über das wir seiner Zeit in Philadelphia vergeblich eine Aufklärung suchten. Inzwischen wurde uns dasselbe als Erfindung des Engländers Handyside in Glasgow bekannt, welcher sein Patent in Essen ausüben lässt.

Der Zweck einer continuirlichen und elastischen Unterstützung des Tyre wird hier durch 2 Scheiben aus dünnem Stahlblech erreicht, welche in die aus Fig. 13 und 14 auf Taf. XVII. ersichtliche Form im Gesenk gepresst werden. Diese Scheiben umfassen einerseits die Nabe, andererseits den Tyre, sind in ihrer mittleren Einbauchung mit zwei Ringen armirt und werden hier durch 12 Schrauben zusammengehalten (Fig. 13). Um eine Drehung der Scheiben über die Nabe zu verhindern, hat letztere vier Arme angeschmiedet, durch welche die betreffenden Querbolzen passiren.

(Aus Müller-Melchior's Notizen über die Weltausstellung in Philadelphia.)

(Dingler's pol. Jonrn. Heft 2, 1877, p. 127.)

Allgemeines und Betrieb.

Wasserbehälter zwischen den Gleisen zum Speisen der Locomotiven auf der Pennsylvanischen Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 10—16 auf Taf. XVI.)

Diese auf der Pennsylvanischen Bahn, nach Ramsbottom's System, in den Gleisen angelegten Wasserbehälter bezwecken eine Ersparniss jener Zeit, welche auf gewöhnlich eingerichteten Eisenbahnen, durch das erforderliche Halten der Züge auf den Wasserstationen, verloren geht; dieselben ermöglichen es, dass die Expresszüge zwischen Philadelphia und Pittsburgh nur ein zweimaliges Anhalten erfordern, und zwar zunächst in dem 105

Meilen von Philadelphia entfernt liegenden Orte Harrisburg und ferner in dem Orte Altoona, welcher 135 Meilen von Harrisburg entfernt liegt.

Fig. 16 zeigt den Durchschnitt eines jener Behälter. Dieselben sind aus $^3/_{16}$zölligem Eisenblech hergestellt und gewöhnlich 1200 Fuss lang, 19 Zoll weit und 6 Zoll tief; zur Verstelfung sind an ihren Langseiten Winkeleisen und an ihrem oberen Rande halbrunde Eisenstäbe angebracht. Um ihrer Expansion und Contraction freies Spiel zu gestatten, ruhen die Behälter, ohne weitere Befestigung, auf geeigneten Querlagern. Figur 10 ist der Grundplan eines Theils des Wasserbehälters; derselbe enthält zugleich die Vorrichtungen welche erforderlich sind, um das Wasser, im Winter, vor dem Gefrieren zu schützen. Letzteres wird durch Dampf bewirkt, welcher von einem zu diesem Zwecke neben dem Gleise befindlichen Dampfkessel in den Wasserbehälter geleitet werden kann. Der Dampf von diesem Kessel wird durch ein 2zölliges Rohr, im rechten Winkel, in ein anderes mit dem Wasserbehälter parallel laufendes Rohr geleitet, und von diesem Hauptrohr zweigen, in Zwischenräumen von 40 Fuss, einzöllige Röhren ab, welche, wie aus Figur 11 zu ersehen ist, den Dampf in den Wasserbehälter führen. Die Röhren sind mit Ventilen zum Abschliessen des Dampfes versehen, auch sind dieselben in Kästen eingeschlossen, und zwar die 2zölligen Röhren in solche von 6 Zoll Quadrat und die 1zölligen in Kästen von 4 Quadrat, (siehe Fig. 14 und 15.) Diese Kästen sind mindestens 18 Zoll in die Erde gelassen, um eine Condensation des Dampfes zu verhüten. Die Ventile sind gleichfalls von passenden mit Deckeln versehene Kästen umhüllt.

Damit die Speiseröhre des Tenders bei Benutzung eines solchen Wasserbehälters nicht beschädigt wird, sind die Enden des letzteren gebogen construirt; es ist dies aus den Figuren 12 und 13 zu ersehen, welche einen Grundriss resp. einen Durchschnitt der Wasserbehälter-Enden darstellen. Die mit a in Figur 13 bezeichnete geneigte Ebene dient zum Schutz der Wasserbehälter-Enden, b derselben Figur ein an die Seiten der geneigten Ebene befestigtes Stück Holz, zum Schutz des gebogenen Winkels der Endplatte.

Die mit c in Fig. 12 bezeichnete geneigte Ebene sollte mit einer Platte gewöhnlichen Eisens, 18 Zoll breit 13 Fuss 8 Zoll lang und $^3/_{16}$ Zoll dick bedeckt werden. d (Fig. 12) ist das Ende der Schutzplatte der geneigten Ebene, welches an den Wasserbehälter angenietet wird. Das Ende (e, Figur 12) der Schutzplatte muss sich frei auf den Querlagern bewegen können, nur müssen die Kanten der Platte durch Führungen niedergehalten werden.

Ueber secundären Betrieb auf Hauptbahnen.

Da die im Reichsanzeiger veröffentlichte Sicherheits-Ordnung für die normalspurigen Eisenbahnen in Preussen, auf welche das Bahnpolizei-Reglement und die Signalordnung vom 4. Januar 1875 keine Anwendung finden, für normalspurige Secundärbahnen vorschreibt, dass die Bahnstrecke mindestens einmal täglich zu revidiren und an besonders gefährdeten Stellen bei einer Geschwindigkeit der Züge von mehr als 15 Kilom. pro Stunde eine Bahnbewachung erforderlich sei, so schlägt Herr Schröder vor, diese erleichternden Bestimmungen auch für die Güterzüge normalspuriger Hauptbahnen und ganz besonders Nachts in Kraft treten zu lassen, da diese nur einen secundären Betrieb benöthigen.

Osthoff.

Deutsche Bauzeitung 1877, pag. 119.

Eisenbahnunglück in Amerika.

Am Abend des 30. Octobers 1876 kam ein Personenzug auf der Delaware- Lackawanna- und West-Eisenbahn in der Station Lehigh an. Der Zug hielt an, um Wasser in den Tender aufzunehmen und beim Anfahren riss die erste Locomotive ab. Nachdem diese an die zweite Locomotive wieder angekuppelt war, setzte sich der Zug abermals in Bewegung und es rissen jetzt die zwei letzten Wagen vom Zuge ab. Um dieselben wieder mit dem Zuge zu verbinden, fuhr der Zug, der aus 2 Locomotiven und 15 Personenwaggons bestand, gegen die losgerissenen Waggons; es versagten jedoch die Kuppelnngsvorrichtungen und die Waggons wurden nur noch weiter zurückgestossen. Bei dem nächsten Versuche, die Aukuppelung wieder vorzunehmen, fuhr ein Kohlenzug in die Station ein, der von 3 Maschinen gezogen wurde und zwar waren dieselben so vertheilt, dass an je einem Ende des Zuges eine Locomotive und die dritte in der Mitte des Zuges angekuppelt war. Dieser Kohlenzug, der mit einer Geschwindigkeit von 15 Meilen pro Stunde in den Bahnhof einfuhr, stiess gegen die beiden losgerissenen Personenwagen und brachte sie gegen den Personenzug selbst in Bewegung. Eigenthümlicher Weise wurden die beiden einzelnen Wagen nur wenig beschädigt auch litten die letzten Waggons des Personenzuges, die den unmittelbaren Stoss erhielten, ebenfalls verhältnissmässig geringen Schaden, dagegen wurde der 5. und 6. Wagen von rückwärts gerechnet, thatsächlich in lauter Holzsplitter zerstossen, wobei 9 Personen getödtet und 33 verwundet wurden.

Dieser Unglücksfall beweist abermals zur Genüge, dass die amerikanischen Kuppelungsvorrichtungen unzureichend sind, und dass andererseits auch die Methode der Beförderung von Kohlenzügen mit 3 von einander getrennt angebrachten Locomotiven im höchsten Grade gefährlich ist. Schon die Verwendung von 3 Locomotiven bei einem Zuge ist mit Rücksicht auf die Sicherheit des Betriebes unstatthaft; immer noch wäre es aber möglich gewesen, den Kohlenzug rechtzeitig zum Stehen zu bringen, wenn sich alle drei Maschinen an der Spitze des Zuges befunden hätten, was aber bei den gegebenen Umständen, wo die beiden hinteren Maschinenführer nicht sehen konnten, was vor ihnen vorging, unmöglich durchgeführt werden konnte. Unter solchen Verhältnissen ist es nur zu wundern, dass derartige Unglücksfälle nicht häufiger zu verzeichnen sind, und ist dieser Umstand nur dadurch zu erklären, dass das Zugförderungs-Personal sehr geschult und die Fahrgeschwindigkeiten im Allgemeinen nicht sehr bedeutend sind.

(Stummer's Ingenieur, December 1876.)

Dampfkraft auf Strassenbahnen.

In Paris, Brüssel, Kopenhagen und mehreren amerikanischen Städten ist die Dampfkraft auf den Strassenbahnen bereits eingeführt und in Hamburg, Wien und Berlin probeweise zur Anwendung gekommen. Der Einführung derselben in England steht ein Gesetz entgegen, welches bestimmt dass nur thierische

Motoren zur Bewegung der Strassenfuhrwerke verwendet werden dürfen. Doch ist die Aenderung dieses Gesetzes beabsichtigt und vom Parlament ein Special-Comité eingesetzt, welches über die Frage: «In wie weit und unter welchen Bedingungen kann die Anwendung der Dampfkraft oder einer sonstigen Elementarkraft auf Strassenbahnen und öffentlichen Strassen gestattet werden» schlüssig werden soll. Das Comité ist auf Grund angestellter Probe-Versuche zu dem Resultate gekommen, dass die Anwendung der Dampfkraft auf Strassenbahnen unter gewissen Bedingungen gestattet werden kann und hat folgende Bestimmungen aufgestellt:

1. Geschützte und verborgene Lage der Maschinerie; 2. möglichst geräuschloser Gang der Maschine und möglichste Unterdrückung von Rauch und Qualm; 3. genügende Bremskraft, um bei der Fahrgeschwindigkeit von 12,87 Kilom. pro Stunde das Fahrzeug auf einer Wegeslänge gleich der Eigenlänge zum Stillstand zu bringen; 4. Beschränkung der Fahrgeschwindigkeit auf 12,87 Kilom. in Städten und 19,3 Kilom. ausserhalb geschlossener Orte; 5. amtliche Untersuchung der Maschine 2mal im Laufe des Jahres und aussergewöhnliche Untersuchungen so oft, als sie der Localbehörde nothwendig erscheinen; 6. Special-Vorschriften, welche durch örtliche Verhältnisse geboten sind. (Deutsche Banzeitung 1877, p. 180.) Osthoff.

Die schmalspurige Eisenbahn von Ocholt nach Westerstede im Grossherzogthum Oldenburg *).

(Hierzu Fig. 16—20 auf Taf. XVII.)

Diese Bahn ist von dem Geheimen Oberbaurath Buresch in Oldenburg nicht allein projectirt und unter seiner Oberleitung gebaut, sondern auch thatsächlich von ihm ins Leben gerufen.

Vor dem Bestehen der einzelnen das Grossherzogthum Oldenburg durchziehenden Hauptbahnen vermittelte die Chaussee von Bremen über Oldenburg, Westerstede u. s. w. nach Aurich und Leer den Verkehr zwischen der Stadt Hannover und den nördlichen Theilen des Königreichs, sowie zwischen Hamburg, Bremen und Oldenburg mit Ostfriesland und den reichen nordöstlichen Provinzen der Niederlande. Durch Eröffnung jener Bahnen verlor die Chaussee ihre Bedeutung, und die an ihr gelegenen Ortschaften, namentlich Westerstede, den grössten Theil ihres Handels und Verkehrs.

Die Einwohner von Westerstede fassten dann, nach mancherlei anderen bezüglichen Projecten, den Plan, ihre Stadt mit der Staatsbahn Oldenburg-Leer zu verbinden; und Herr Buresch, welchem jene Projecte vorgelegt wurden, sprach sich von vornherein für die kürzeste Verbindung mit der Staatsbahn (nach Station Ocholt) aus. Er verfasste auch, für das zu Westerstede gehildete Eisenbahn-Comité, nach seiner Idee, ein generelles Programm, dessen Kostenanschlag bei einer Länge der Bahn von etwa 7252m und einschliesslich des gesammten Betriebsmaterials mit 195,000 Mk. abschloss.

Trotz der nuerwarteten Höhe dieser Summe ging man doch mit der in Oldenburg herrschenden, in der freien Gemeinde-Verfassung begründeten Selbstständigkeit unverweilt an die Beschaffung des Capitals und war bald in der Lage, über eine durch Gemeindebeitrag à fonds perdu, Actien und Prioritäten gesicherte Summen von 105,000 Mk. zu verfügen und auf Grund dieses thatsächlichen Beweises des grossen Interesses, welches für Westerstede an die Bahn sich knüpft, die Grossherzogliche Regierung um Gewährung einer Staats-Subvention im Betrage des fehlenden Restes von 90,000 Mk. ersuchen zu können. Die Regierung gewährte dem Antrag, in richtiger Erkenntniss der Bedeutung derartiger Eisenbahnen für die Communicationen eines dünnbevölkerten Landes, wie das Oldenburg ist, eine geneigte Anfnahme und forderte Herrn Buresch zum gutachtlichen Berichte auf.

Herr Burosch sprach sich nun dahin aus, dass das Eisen als Wege-Material zusammen mit dem Dampfe als Bewegkraft auf demselben einer viel ausgedehnteren Anwendung fähig sei, als beide vereint bisher gefunden haben; allerdings werde zur Erreichung des ihm vorschwebenden Zieles mit manchen Traditionen des jetzigen Eisenbahnwesens gebrochen und eine scharfe Grenze zwischen Wesentlichem und nur Hergebrachtem aufgerichtet und streng festgehalten werden müssen. Solches vorausgesetzt halte er eine Eisenbahn der von ihm gedachten Art für ein wesentliches Mittel, nicht allein zur Verbesserung und Erweiterung der inneren Communicationen, namentlich in einem Lande wie Oldenburg, wo der Bau von Chausseen in dem gänzlichen Mangel an eigenem natürlichen Steinmaterial grosse Schwierigkeiten finde, — sondern auch für eine Maassregel von vielleicht weitgreifender volkswirthschaftlicher Bedeutung, indem eine solche Bahn, betriebsfähig nicht mehr — in manchen Landestheilen sogar weniger koste — als eine gewöhnliche Chaussee, vor derselben aber voraus habe:

a) dass, wenn sie (die Bahn) nur die Betriebskosten aufbringe, was bei verständiger Verwaltung wohl immer ermöglicht werden könne, die Kosten, welche die Unterhaltung der Chausseen (dieselben werden durch das aufkommende Weggeld nur zu einem geringen Theile gedeckt) dem Staate, besonders den Communen verursache, in Wegfall kommen; und

b) dass, während die gewöhnliche Chaussee nur den Weg liefere, eine solche Eisenbahn zugleich auch das Fahrzeug und die Bewegkraft, und zwar in einem regelmässigen Dienste und doch mindestens wohl mit zweimal täglicher Gelegenheit dem Publicum zur Verfügung stelle.

Herr Buresch sprach sich dahin aus, dass die erbetene Subventionirung der Ocholt-Westersteder Bahn namentlich deshalb zu empfehlen sei, um zu constatiren, ob in dem vorgeschlagenen Eisenbahnsysteme wirklich ein Communicationsmittel gefunden werden könne, welches geeignet sei, die hisherigen Chausseen zu ersetzen, bezw. an deren Stelle zu treten.

Auf Antrag der Regierung wurde dann unter dem 11. März 1873 vom Landtage des Grossherzogthums die beantragte Subvention von 90,000 Mk. unter gewissen Bedingungen bewilligt. Von diesen Bedingungen ist zu erwähnen, dass der Bau der Bahn von der Grossherzogl. Eisenbahn-Direction nach deren

*) Nach dem Berichte des Oberbaurath Buresch in der Zeitschr. des hannoversch. Ingen.- und Archit.-Vereins Zeitschr. 1877 2. Heft.

regierungsseitig zu genehmigten Plänen auf Kosten der Gesellschaft ausgeführt werden soll, und dass die erstere sogleich autorisirt wird, die Leitung des Bahnbetriebes gleichfalls auf Kosten der Gesellschaft zu übernehmen. Das Statut, welches die nöthigen Bestimmungen über die Organisation der Actien-Gesellschaft und die Verwaltung des Unternehmens enthält, ist im Uebrigen den in neuerer Zeit für solche Gesellschaften üblichen Statuten nachgebildet.

Der vorhin erwähnte im Februar 1872 aufgestellte Kostenanschlag musste, wegen inzwischen eingetretener Steigerung aller Löhne und Preise erhöht werden und wurde demgemäss das Gesellschafts-Capital auf 223,800 Mk. festgesetzt. Dasselbe wurde aufgebracht:

1. 45,000 Mk. durch 150 Prioritätsactien Litt. A zu 300 Mk., zu deren Verzinsung mit jährlich 5 % das nach Deckung der Betriebskosten und Ausstattung des Reservefonds verbleibende Reinerträgniss zunächst zu verwenden ist.
2. 58,800 Mk. durch 196 Stammactien Litt. B zu 300 Mk., denen eine Dividende erst dann zusteht, wenn die Prioritätsactien 5 % und die unter Ziffer 4 erwähnte garantirte Anleihe ihre Verzinsung von $4^1/_2$ % aus den Reinerträgnissen erhalten haben.
3. 30,000 Mk. durch Zuschuss der Gemeinde Westerstede à fonds perdu.
4. 90,000 Mk. durch eine Anleihe, für welche der Staat $4^1/_2$ % Zinsgarantie übernommen mit der Bestimmung, dass, nachdem eine Verzinsung der Prioritätsactien mit 5 %, der Stammactien mit $4^1/_2$ % eingetreten ist, der fernere Ueberschuss des Reinerträgnisses zunächst dazu verwendet werden muss, dem Staate das in Folge der Zinsgarantie in den Vorjahren etwa Zugeschossene zu ersetzen.

Der Bau der Bahn wurde aus verschiedenen, hier nebensächlichen Gründen bis zum Jahr 1876 verschoben.

1. Bauprogramm.

Bei Gelegenheit der Plan- und Terrainstudien wurde die Frage des Spurmasses für die Bahn eingehend ventilirt und sich danach für die ursprünglich vorgeschlagene Spurweite von $0^m,75$ im Lichten der Schienen entschieden. Diese Spurweite ist bekanntlich diejenige, welche vom Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen als die kleinste angenommen ist und für welche die Grundzüge in den technischen Vereinbarungen des Vereins festgestellt sind.

Für die Wahl dieser kleinsten Spurweite war die Erwägung maassgebend, dass, wenn im vorliegenden Falle überhaupt eine Eisenbahn ermöglicht werden sollte, dies, der Geringfügigkeit des grössten Verkehres wegen, nur eine solche von der schmalsten noch als zweckdienlich erkannten Spurweite sein könne, «zweckdienlich» so gedeutet, dass die Bahn eine erheblich grössere Transportgeschwindigkeit als die des Landfuhrwerks und die Beförderung aller vorkommenden Transportartikel zulassen müsse.

Diese Erwägung stützt sich auf die dortigen localen Umstände und Verhältnisse, welche weder einen grossen Güternoch Personen-Verkehr für längere Zeit erwarten lassen; jedenfalls wird der Personen-Verkehr der wichtigere werden. Es ist nun leicht nachzuweisen, dass eine Bahn der gewählten geringen Spurweite, ohne aus den durch die «Grundzüge» des Vereins gegebenen Grenzen zu treten oder Anstrengungen zu machen, welche den Dienst unsicher machen oder auch nur bedenklich erscheinen lassen könnten, bei 6 täglichen Zügen in jeder Richtung einen Verkehr vermitteln kann von

	täglich	jährlich
Personen	etwa 700	255,500
Güter Ctr.	« 1200	440,000
oder Tonnen . . .	« 60	22,000,

Ziffern, welche man nöthigenfalls noch erheblich steigern kann, ohne das Princip aufgeben zu müssen. Ein grösserer Verkehr als der berechnete ist vorläufig nicht zu erwarten.

Indem nun nach den vorliegenden Verhältnissen der Personen-Verkehr als der wichtigere angenommen werden muss, so war derselbe im Bauprogramme besonders zu berücksichtigen; sollte die Bahn demnach ihren Zweck erfüllen, so durfte die Fahrgeschwindigkeit nicht zu gering sein und wurde deshalb auf das, bei geeigneter Construction des Betriebs-Materials noch mit voller Sicherheit zulässige Maass von 20 Kilom. in der Stunde festgesetzt.

Bei den Tracirungsstudien stellte sich heraus, dass bei der flachwelligen Bodenbildung der Gegend, jede für die Bahn wünschenswerthe Linie in Beziehung auf die Erdarbeiten ziemlich gleich bauwürdig sei, dass deshalb die Grunderwerbs-Verhältnisse in letzter Beziehung entscheidend seien.

2. Bauplan.

Bei der definitiven Anlegung der Bahnlinie ergab es sich als zweckmässig, die Bahn neben den sogenannten «langen Damm» auf einen, diesen Gemeindeweg auf seiner ganzen Erstreckung begleitenden sogenannten «Wegerdestreifen» zu legen, indem diese Benutzung nicht allein die unentgeltliche Erwerbung des zur Bahn erforderlichen Bodens auf etwa 2900^m Länge erreicht, sondern auch auf weitere 600^m Länge, wo die Bahn (wegen nngenügender Wegebreite, zu grosser Höhenunterschiede, kurzer Krümmungen u. dgl.) neben den Weg zu legen war, Durchschneidungen von werthvollen Grundstücken ganz vermieden wurden, so dass nur auf $3500^m = {}^1/_2$ der ganzen Linie der zur Bahn erforderliche Grund und Boden als Durchschneidung anzukaufen war.

Durch die Wahl dieser Trace wurde zugleich erreicht, dass auf dem weitaus grössten Theil der Länge die Bahn auf festen, wenn auch nicht überall trockenen, doch leicht zu entwässernden Sandboden zu liegen kam.

In Betreff der Anfang- und Endpunkte der Bahn ist hervorzuheben, dass seitens der Staats-Verwaltung die Mitbenntzung des Bahnhofs Ocholt der Staatsbahn, und zwar der vorhandenen Anlagen sowohl als der Kräfte, unentgeltlich gestattet wurde, soweit dieselben ausreichen und der eigene Dienst es zulässt. Es liegt hierin der Grund, weshalb man die Endstation der Schmalbahn die dem vorhandenen Raume durchaus angepasste Lage und Anordnung gegeben hat.

Am anderen Ende der Bahn zu Westerstede sollte unter allen Umständen eine spätere (wenn zur Zeit auch wenig wahr-

scheinliche) Fortführung der Bahn offen gehalten, zugleich aber eine kostspielige Bahnhofsanlage vermieden werden.

Durch die definitive Vermessung ergab sich zwischen den Endpunkten des Hauptgleises eine Länge desselben von 7115m, während die Länge der Lufttlinie zwischen denselben beiden Punkten auf 6425m sich berechnet.

Bei der grossen Bedeutung, welche die Horizontal-Projection der Bahn für eine sichere und billige Führung des Betriebes hat, wurde der Tracirung in dieser Beziehung die grösste Aufmerksamkeit gewidmet.

Da die Situation es gestattete, sind für das Hauptgleis kleinere Krümmungshalbmesser als 85m auf Bahnhöfen, 100m vor denselben und 250m auf freier Strecke nicht zur Anwendung gekommen, Curven von Halbmessern unter 250m sind überhaupt nur 3 vorhanden, und zwar mit 152m,83 Länge. Von der Gesammtlänge der Bahn liegen 14,8 % in Curven und 85,2 % in geraden Linien.

In gleichem Maasse wurde die flachwellige Bodengestaltung zur Herstellung möglichst günstiger Bahnsteigungen ausgenutzt. Anfangs war es die Absicht, $^1/_{200}$ als Steigungs-Maximum durchzuführen. Als jedoch zur Erwägung kam, dass dann der Fall, wo ein zweiter Bremser nöthig wurde (cf. § 90 der «Grundzüge für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen» vom Jahre 1873) vielleicht öfters vorkommen und dem Betriebsdienst dadurch Verlegenheiten bereitet werden könne, wurde $^1/_{300}$ als Steigungsmaximum angenommen, nachdem eine vergleichende Berechnung erwiesen hatte, dass solches durch eine Mehransgabe von etwa 2400 Mk. ermöglicht und damit nicht allein dem angedeuteten Uebelstande begegnet, sondern zugleich auch die Oeconomie des Betriebsdienstes nicht unerheblich gefördert werden könne. Es liegen danach 43 % der Bahnlänge in Steigungen und 57 % derselben in Horizontalen.

Die «Grundzüge» gestatten eine Kronenbreite der Bahn gleich der doppelten Spurweite. Da im vorliegenden Falle zur Bildung des Dammkörpers nur leichter Boden und auch für die Bahnbettung nur feiner Diluvial- (Flug-) Sand verfügbar war, so hielt man, namentlich auch in Anbetracht der beabsichtigten Fahrgeschwindigkeit dafür, dass eine etwas grössere als die zulässige Minimal-Kronenbreite sich empfehle, um so mehr als Granderwerb und Erdarbeitungskosten des geringwerthigen und leicht bearbeitbaren Bodens wegen dadurch sich nicht erheblich steigerten. Es wurde deshalb die Kronenbreite der Bahn zu 1m,75 festgesetzt.

Die Querschnitte des Bahnplanums waren so zu bestimmen, dass sie ausser dem Normalprofile des lichten Raumes, Blatt III. Fig. 4 der «Grundzüge», auch den Forderungen zu entsprechen hatten, welche aus Rücksichten der Entwässerung und des Schutzes der Bahn gegen Vieh und dgl. zu stellen waren.

Die ersteren fordern verhältnissmässig tiefe Gräben mit länger fortlaufenden Gefällen, welche die bei der flachen Bodenlage meistens mangelnde seitliche Entwässerung um so mehr zu ersetzen haben, als einestheils der Boden ganz allgemein wenig durchlässig ist, das Grundwasser sehr flach steht, und bei dem feuchten Klima die atmosphärischen Niederschläge durch Verdunstung nur sehr langsam absorbirt werden.

Was die Rücksichten des Schutzes der Bahn betrifft, so erfordern dieselben in einem vorwiegend Viehzucht treibenden Lande wie Oldenburg besondere Beachtung. Da der Grundsatz gilt, dass in umzäunten Grundstücken die Bahn auch eingefriedigt werden muss, und fast alle Privat-Grundstücke, seien es auch die ödesten heid- und dichtbestandenen Waldflächen, eingewallt sind, so musste die Bahn fast durchweg Einfriedigungen bekommen. Sollte unnützer Aufwand vermieden und sollten die ohnedies verhältnissmässig hohen Kosten der Einfriedigung nicht unnöthig, unter Umständen sogar erheblich gesteigert werden, so war es nothwendig, die Angelegenheit von vornherein mit besonderer Sorgfalt zu behandeln, um nicht später unfehlbar in grössere Schwierigkeiten und Kosten zu gerathen. Die Aufgabe wurde in folgender Weise gelöst: Die Bahn-Seitengräben konnten, weil sie nur an wenigen Punkten nass zu halten sind und weil trockene Gräben als viehkehrend nicht gelten, nur im beschränkten Maasse zugleich als Einfriedigung dienen, bei eingewallten Grundstücken wurden in der Regel auch längs der Bahn überall da Wälle ausgeführt, (Fig. 17 Taf. XVII) wo der Boden nicht zu kostspielig war und die nöthigen geeigneten Soden sich fanden.

Die Wälle werden durchweg mit geeigneten Holzarten bepflanzt, wodurch ihre Dauer und Wehrbarkeit wesentlich erhöht wird. Ein sogenannter halber Wall wurde da auf die Böschung des Bahndammes gesetzt (Fig. 17 auf Taf. XVII rechts), wo es an Raum und Soden zu einem ganzen Walle fehlte; bei ungenügender Höhe muss dieser, um wehrbar zu sein, noch, wie in der Fig. gleichfalls angegeben, eine schrägstehende trockene Einfriedigung mit einer Latte oder einem Drahte bekommen, bis die Pflanzung genügend angewachsen ist, um eine sogenannte wilde Hecke zu bilden.

Wo diese Arten von Einfriedigungen nicht ausführbar sind, bleibt dann nur die trockene Einfriedigung, Pfähle mit einer Latte oben und zwei durchzogenen Drähten darunter, aus Fig. 17 (links) zu ersehen, sofern nicht etwa die gewöhnliche Hecke auf der äusseren Grabenkante, im Schutze der vorbeschriebenen trockenen Einfriedigung zu erziehen, Anwendung finden kann, eine kostspielige und dadurch schwierige Massregel, dass man die für eine Reihe von Jahren zum Schutze erforderliche Einfriedigung nicht überall (z. B. wo gepflügt wird) scharf auf die Grenze des Bahnstreifens setzen kann.

Wo die Bahn am sogenannten «langen Damm» längs dem Commnnalwege liegt, und zwar je nach der Bodengestaltung in gleicher Höhe oder bis etwa 0m,70 höher oder tiefer, ist die in Fig. 18 (rechts) gezeichnete Anordnung gewählt; auf der Wegekante ist, wo der Erdvorrath es gestattete, ein 0m,60—0m,75 hoher wallartiger Anfwurf hergestellt, aber in Entfernungen von 10m unterbrochen, um das Wasser vom Wege in den Graben durchzulassen; jede solche Lücke wird mit einem Baume, die Bahnseite des Anfwurfs mit Busch bepflanzt. Wo es an Boden zum Aufwurfe fehlt, wird mit sogenannten Prellpfählen und Bannpflanzung ausgekommen gesucht.

Die Kosten der verschiedenen Einfriedigungsarten stellen sich hierorts für den laufenden Meter:

1. Ganzer Wall von normaler Dimension, Arbeitslohn einschl. Bepflanzung, aber ausschl. des für dieselbe erforderlichen Grund und Bodens . . . . . 1,00 M.

2. Sogenannter halber Wall desgl. . . . . 0,50 M.
3. Eindrähtiges oder einlattiges Schlichter dazu desgl. . . . . 0,25 „
4. Schlichter, Pfähle von Eichenholz mit einer Latte und zwei Drähten desgl. . . . . 0,75 „
5. Hecke, wilde, von Birken, Erlen, Eichen, Buchen, Weiden etc. desgl. . . . . 0,49 „
6. Wegebaum (Eichen und dgl.) gepflanzt, für das Stück . . . . . 0,75 „
7. Prellpfahl von Eichenholz desgl. . . . . 0,50 „

Die Zahl der Kunstbauten ist weder erheblich, noch finden sich darunter irgend bedeutende.

Die ausgeführten Durchlässe und Brücken sind nach Art der englischen, seit Jahren hier bewährten Muster. Von diesen ist vielleicht hervorzuheben der Röhren-Durchlass von Ziegelschalen (sogen Höhlenpfannen) mit Ummanerung von Backstein, welcher in mehreren Lichtweiten von $0{,}22^m$ bis $0{,}40^m$ vielfach ausgeführt wird. (Siehe Fig. 16 auf Taf. XVII.)

Von diesen Lichtweiten haben die Höhlenpfannen eine Wandsstärke von $2-3^{cm}$ bei $0{,}35-0{,}40^m$ Länge, dieselben werden, unter sich in Verband, ohne alle Unterlage (was für den Bestand solcher Durchlässe wesentlich ist) in den genau ausgegrabenen gewachsenen Boden, oder auf einen gut eingeschlämmten künstlichen Sandgrund sorgfältig eingebettet und umstampft, ehe die mit tragenden Backsteinschichten zwischengemauert werden.

Unter Wegeübergängen, Parallelwegen und dgl. werden die Höhlenpfannen ohne Zwischenschichten und Ummanerung als Durchlässe verwendet, die Pfannen nur in Moos, untereinander in Verband verlegt und mit Häuptern von Soden versehen.

Die Kosten der Kunstbauten stellen sich wie folgt:

1. Mauerwerk zu Durchlässen der hier fraglichen Art, also in geringen Massen von wetterbeständigem Backstein in Kalkmörtel mit Zusatz von Trass oder Cement, für den Cbm. = 28 M.
2. Höhlenpfannen-Durchlass ohne Ummanerung. $0{,}30^m$ weit, für den lanfenden Meter = 2 M.
3. Höhlenpfannen-Durchlass, $0{,}25-0{,}40^m$ im Lichten weit, gemanert, für den lanfenden Meter = 3,50—4,50 M. Ein Haupt dazu, $0{,}40^m$ Länge liefernd = 5.0—7,5 M.
4. Ringförmig gemauerte Durchlässe von den Lichtweiten = $0^m{,}50$, $0^m{,}75$, $1^m{,}00$, $1^m{,}25$, $1^m{,}50$, $1^m{,}75$ für den lanfenden Meter = 10 M., 14 M., 37 M., 45 M., 53 M., 60 M.

Ein Haupt dazu liefert Länge = $0^m{,}225$, $0^m{,}225$, $0^m{,}57$, $0^m{,}57$, $0^m{,}57$, $0^m{,}65$ und kostet; 40 M., 110 M., 207 M., 300 M., 370 M., 480 M.

Die Kosten grösserer Werke sind nach dem Ausmaass, je nach den begleitenden Umständen znm Preise von 25—20 M. für den Cbm. fertiges Manerwerk zu veranschlagen.

Selbst bei den besten Backsteinen und Mörtelmaterialien empfiehlt es sich, die Brustmanern nnd Flügel-Abrollungen der Durchlässe mit Soden zu bedecken, um Verwitternng zu vermeiden; nnter solchen Abdeckungen halten sich die Manerwerke hier sehr gut.

Für die Bestimmnng der Einzelheiten des Oberbanes dieses wichtigsten Constructionstheiles der Bahnanlage, wurde ein auf vier Rädern möglichst gleichmässig vertheiltes Gewicht der Maschine von 6500 Kilogr. im Dienstzntande angenommen, dessen Motivirung weiter nuten folgeu wird. Wenn zwar das gleichfalls auf vier Rädern vertheilte Gewicht der beladenen Güterwagen bis zu 7500 Kilogr. betragen kann, so glanbte man doch die ohige Ziffer als maassgebend ansehen zu dürfen, einestheils weil bei der Maschine nehen dem Gewichte auch noch dynamische Wirkungen eintreten, nnd anderentheils, weil anzunehmen war, dass die Güterwagen nur in seltenen Fällen voll belastet laufen würden.

Die danach angestellten Berechnungen etc. liessen eine Eisenschiene von 88^{mm} Höhe als angemessen erscheinen. Nachdem jedoch das Stahlwerk Osnabrück (namentlich wegen der dabei zu erzielenden Verwerthung von Materialresten, welche bei der Fabrikation im Grossen sehr unwillkommen sich ergeben) eine Offerte gemacht hatte, nach welcher eine 70^{mm} hohe Schiene von ähnlichen Proportionen wie jene, nebst Laschen nnd Platten von Stahl bei zehnjähriger Garantie nicht mehr kosten sollten als jene von Eisen, so entschied man sich, der längeren Garantiezeit nnd grösseren Daner wegen, für die Stahlschienen. Das Profil dieser Schienen nebst Laschen ist in Fig. 19, Taf. XVII in halber Grösse dargestellt.

Indem nun das Maximalgewicht der gelieferten Maschinen (mit vollem Wasser und Heizmaterial) sich nachträglich zn 7400 Kilogr. herausgestellt hat, so scheint die Schiene für diese Last etwas zu schwach zn sein; anf der anderen Seite ist zngleich der günstige Umstand eingetreten, dass die Schwellen durchweg erheblich stärker als projectirt geliefert wurden (man machte dieselben ans den in grosser Menge vorhandenen Ausschnssschwellen der breitspurigen Bahnen) nnd gestaltete sich dadurch das Verhältniss noch nicht geradezu ungünstig; anch hat der Oberban bislang sich in keiner Weise unzulänglich gezeigt.

Die normale Länge der Schienen ist $7^m{,}50$, doch wnrden bis zn 2 % sogenannte Untermaasssschienen von 7^m, $6^m{,}50$ bis zn $4^m{,}50$ Länge hinab angenommen nnd in Nebengleisen verlegt. Die Schienen der Normallänge haben auf 2 Schwellen hinten rund geschlossene Einklinkungen im Fusse erhalten, in welche entsprechend geformte Nägel eingreifen, nm das Fortschieben der Schienen zu verhindern.

In den Bahncurven sind die Stösse der Schienen in Verband gelegt, wodnrch erfahrungsmässig das Eckigwerden des Gleises mit Erfolg verhindert wird. Die Abrundung des Schienenkopfes and die Kehle des Radreifs sind mit demselben Radins beschrieben, da diese Anordnung jedenfalls den im vorliegenden Falle überwiegenden Vortheil nicht so starker Abnutzung der Radreifkehle hietet. Die Schienen sind, entsprechend dem Conns der Radreife, mit $^1/_{14}$ Neigung gegen die Verticale gestellt. In den Curven bat der äussere Schienenstrang eine höhere Lage als der innere bekommen, and zwar bei einem Radius

von 200 250 300 500^m
nm 37 30 25 17$^1/_2$^{mm}.

Platten sind in den starken (namentlich Weichen-) Curven nach Bedürfniss, anf jeder Schwelle, abwechselnd, oder in noch

grösseren Zwischenräumen untergelegt; auf freier Bahn nur in den Curven, und zwar bei unterstütztem Stoss auf den beiden dem Stosse benachbarten Schwellen, nicht unter dem Schienenstosse selbst, um nämlich die üblen Folgen zu vermeiden, welche die Platten leicht hervorrufen, wenn die beiden zusammenstossenden Schienen, wie es meistens der Fall ist, von ungleicher Höhe sind.

Die Laschenbolzen (zur Vermeidung des Umdrehens mit ovalem Halse unter dem Kopfe) ebenso wie die Hakennägel sind von Eisen, letztere von zwei verschiedenen Querschnitten des Schaftes, deren einer den Ausklinkungen des Schienenfusses sich anpasst.

Die Schwellen sind sämmtlich von Eichenholz; die vorgeschriebenen, doch bei der Lieferung meistens überschrittenen Maasse derselben sind die folgenden:

	Länge	Stärke	untere Breite	obere Breite mindestens
Mittelschwellen . .	$1^m{,}33$	10^{cm}	15^{cm}	10^{cm}
Stossschwellen . .	$1^m{,}33$	10^{cm}	$17\frac{1}{2}^{cm}$	10^{cm}

Weichenschwellen-Längen $1^m{,}50$, $1^m{,}70$, $1^m{,}90$, $2^m{,}10$, $2^m{,}30$, sämmtlich 10^{cm} stark, unten 20^{cm}, oben mindestens 10^{cm} breit.

Die Maasse, Gewichte und Kosten der Oberban-Materialien am Bauplatze und des fertigen Baues sind die folgenden:

1. die Stahlschienen, 70^{mm} hoch, 64^{mm} in der Basis breit, wiegen für den lanfenden Meter . . . 12,6 Kilogr.
   und kosten für 1000 Kilogr. . . . 227 Mk.
2. Eine Lasche von Stahl, 280^{mm} lang, wiegt 0,89 Kilogr.
3. Eine Unterlagsplatte desgl., 140×150^{mm}
   gross, desgl. . . . . 1,09 «
   Preis beider für 1000 Kilogr. . . . 227 Mk.
4. Ein Laschenbolzen, im Schafte $= 12\frac{1}{2}^{mm}$,
   im Gewindekern 10^{mm} stark, wiegt . . 0,1 Kilogr.
   Preis pro 1000 Kilogr. . . . . 376 Mk.
5. Ein Hakennagel, 12^{mm} im Schafte stark
   wiegt . . . . . 0,083 Kilogr.
   Preis pro 1000 Kilogr. . . . . 441 Mk.
6. Desgleichen zu der Klinke passend . . 0,095 Kilogr.
   Preis pro 1000 Kilogr. . . . . 453 M.
   (Nr. 4, 5 und 6 geliefert vom Hagen-Grünthaler Eisenwerk.)
7. Schwellen von Eichenholz:
   Mittelschwellen für das Stück . . . . . 0,90 Mk.
   Stossschwellen « « « . . . . . 1,00 «
   Weichenschwellen für den lfd. Meter . . . 0,65 «
8. Eine Schienenlänge $= 7^m{,}50$ Oberban kostet:
   a) 15 lfd. Meter Schienen, 188 Kilogr.
   zu 227 Mk. für 1000 Kilogr. . . = 42,67 Mk.
   b) 4 Laschen, 3,56 Kilogr. zu 227 Mk.,
   für 1000 Kilogr. . . . . = 0,81 «
   c) 8 Bolzen, 0,8 Kilogr. zu 376 Mk.,
   für 1000 Kilogr. . . . . = 0,31 «
   d) 50 Nägel, 4,15 Kilogr. zu 411 Mk.,
   für 1000 Kilogr. . . . . = 1,71 «
   e) 1 Stossschwelle einschl. Transport . = 1,00 «
   f) 11 Mittelschwellen zu 0,90 Mk. . . = 9.90 «
   g) Arbeitslohn, Schwellenhobeln, Transport
   Legen, Stopfen, Richten und dergl. . = 3,90 Mk.
   60,30 Mk.

wonach also die Kosten des normalen Oberbanes auf 8,04 Mk. für den laufenden Meter sich stellten.

Wege-Uebergänge über die Bahn sind mit nur sehr wenigen Ausnahmen da hergestellt, wo Wege die Bahn kreuzen, nur ist die meistens sehr erhebliche, oft $10-15^m$ betragende Breite der öffentlichen Wege auf der Bahn selbst in der Regel auf höchstens 6^m eingeschränkt. Auf den Wegeübergängen hat das Gleis keinerlei künstliche Vorkehrung bekommen; es ist allein die Fahrbahn des Wagens auf $3-4^m$ Breite inmitten und auf einige Meter zu beiden Seiten des Gleises mit Steinschotter etwa $0^m{,}15$ hoch ausgeschüttet, dieselbe Anordnung hat auch die 200^m lange Gleisstrecke bekommen, welche auf der Westerstede Hauptstrasse liegt, doch ist hier die Steinschüttung mit grösserer Sorgfalt und aus härterem Materiale (Kohlensandstein) geschehen.

Wo die Wege-Uebergänge Verschluss bekommen mussten, wurde solcher mittelst der für diesen Zweck hier landesüblichen Heckthore (Bandheck, Rollbaum, Wring u. dergl.) hergestellt.

Alle übrigen Wege-Uebergänge haben keine Verschlüsse, und Einfriedigungen durch gewöhnliches Schlnchterwerk (Latten- oder Drahtzaun) nur in so weit bekommen, als es nothwendig schien, um den Verkehr an einer bestimmten Stelle über die Bahn zu weisen.

Die Kosten eines Paares Heckthore von Eichenholz einschl. der in der Regel nöthigen Schlnchter-Anschlüsse an dieselben, stellen sich auf 30—37 M.

Bahnhofs-Anlagen. Nachdem zu Ocholt die Mitbenntzung der Bahnhofs-Einrichtungen der Staatsbahn gestattet war, blieb hier nur anzulegen:

1. ein zum Ein- und Aussteigen der Reisenden geeigneter Platz, nebst Gleis-Einrichtung, um die Maschine wieder vor den Zug bringen zu können;
2. ein Gleis mit Rampe zum Be- und Entladen der Bahnwagen;
3. Gleise zum Ueberladen von Gütern zwischen den Wagen der schmal- und breitspurigen Bahn;
4. ein Brennmaterial-Schuppen, da der zur Heizung der Maschinen dienende Torf zweckmässig hier angebracht und an die Maschinen abgegeben wird; sowie endlich
5. eine Unterkunft für die auf der Station wartenden Maschinen nebst Personal, eine Wasserstation und ein Schuppen für einen Reserve-Personenwagen. (Siehe Grundriss Fig. 20 auf Taf. XVII.) *)

Bei der Station Ocholt ist noch zu bemerken, dass die Ueberladegleise so angeordnet sind, dass die Wagenplattformen in gleicher Höhe und nur $0{,}355^m$ im Lichten von einander

*) In Fig. 20 auf Taf. XVII bedeuten:
a) Locomotive,
b) Wasserbehälter,
c) Pumpe,
d) Saugrohr,
e) Füllrohr,
f) Vorwärmer,
g) Stube für das Zugpersonal.

entfernt (so nahe als man mit der Sicherheit verträglich hielt) sich befinden. Im Uebrigen ist zu wiederholen, dass die Anordnung dem verfügbaren Platze sich anzubequemen hatte und diesem im Wesentlichen ihre Gestalt verdankt.

An dem einzigen Zwischenhaltepunkte Südholz waren, da vorläufig Wagenladungsgüter nicht angenommen werden, Anlagen überhaupt nicht zu machen, indem der dort wohnende Holzwärter den Billetverkauf übernommen hat und den Mitfahrenden das Warten in seinem Hause gestattet.

Zu Westerstede wurde mit dem Gastwirth Oetken ein Uebereinkommen getroffen, durch welches derselbe übernahm, unentgeltlich den ganzen Expeditionsdienst zu leisten, sowie die zum Aufenthalte für das wartende Publikum und zum Unterbringen von Stückgütern nöthigen Räume gleichfalls unentgeltlich zu stellen, sofern der Endpunkt der Bahn vor sein in Westerstede belegenes Gasthaus gelegt wurde.

Dieser für die Gesellschaft günstige Vertrag war die Veranlassung, weshalb das Bahngleis bis in den Ort Westerstede vor das genannte Gasthaus verlängert wurde.

Für die eigentliche Bahnhofs-Anlage erübrigten dann nur die Herstellung:

1. eines Umfahrgleises, um die Maschine wieder vor den Zug zu bringen;
2. eines Gleises mit Rampe zum Be- und Entladen von Bahnwagen;
3. einer Maschinen- und Wagenstation.

Weil der erste Zug Morgens voraussichtlich immer von Westerstede ausgehen wird, so musste das Betriebsmaterial und Personal hier stationirt werden. Es war deshalb hier Unterkommen zu schaffen für: 2 Maschinen und 2 Personenwagen, für die Wasserstation (unter Dach) sowie für Güterwagen auf freiem Gleise.

Da in Westerstede Familien-Wohnungen für das Bahndienst-Personal nicht zu haben waren, so musste man sich entschliessen, zugleich zwei solche Wohnungen auf dem aussenliegenden sogen. Betriebs-Bahnhofe herzustellen.

An Construction haben die Bahnhöfe nichts Bemerkenswerthes aufzuweisen. Die Weichen mit Herzstück von Hartguss sind den gewöhnlichen Weichen von Schienen nachgebildet. Für eine vollständige Weiche ist den Kosten der durchgehenden Gleise (das Weichengleis von der Spitze der Zunge an gerechnet) ein Betrag von 148 M. hinzuzusetzen.

(Schluss folgt im nächsten Heft.)

Anwendung des Stahls bei Eisenbahn-Constructionen.

Eine vom englischen Handels-Ministerium für den vorliegenden Zweck ernannte Commission, bestehend aus Sir John Hawkshaw, W. H. Barlow und Colonel Yolland, hat einen gutachtlichen Bericht über die Anwendung des Stahls für Eisenbahn-Constructionen, speciell mit Rücksicht auf den bei letzteren zu beobachtenden Sicherheits-Coefficienten erstattet. Dieser Bericht ist kürzlich vom englischen Parlament veröffentlicht; derselbe empfiehlt die Anwendung des Stahls für erwähnte Constructionen und deren Genehmigung seitens des Handels-Ministeriums, unter folgenden Bedingungen:

1. Der angewandte Stahl ist durch irgend einen Process im flüssigen Zustande darzustellen und durch Walzen oder Hämmern zu strecken; derselbe muss grosse Zähigkeit und Geschmeidigkeit besitzen, und soll eine Bescheinigung dieser Qualität und des Ursprungs des Stahls dem Handels-Ministerium von dem für die betreffende Bau-Construction verantwortlichen Ingenieur geliefert werden.
2. Die grösste zulässige Belastung der tragenden Theile der Brücke oder Construction soll nicht mehr betragen als $6^1/_2$ Tonnen pro □ Zoll, 1016 Kilogr. p. □ Cm.

Die Commission bemerkt schliesslich, dass dieser für Eisenbahn-Constructionen im Allgemeinen empfohlene Coefficient von $6^1/_2$ Tonnen nicht in allen Fällen genügen wird, dass vielmehr voraussichtlich manche Fälle eintreten werden, in welchen die Anwendung von Stahl einer besonderen Fabrication und einer grösseren Zähigkeit gewünscht wird und auch zulässig sein kann; sie ist aber der Ansicht, dass solche Fälle jedes Mal besonders beurtheilt werden müssen und man dabei einen grösseren Coefficienten gestatten könne, wenn die dafür sprechenden Gründe dem Handels-Ministerium als triftig erscheinen.

The Engineer, Mai 25. 1877. Dr. R.

Russische Concurrenz.

Zum 1/13. August 1876 wurde vom kaiserl. russischen Generalstabe in St. Petersburg eine Concurrenz, betreffend die Herstellung eines Sanitätswagens, ausgeschrieben und haben sich dabei verschiedene deutsche Ingenieure betheiligt. Trotzdem nun jene Concurrenz seit Jahresfrist jetzt erledigt ist, hat keinerlei Bekanntmachung über das Ergebniss jener Concurrenz stattgefunden und selbst desfallsige bezügliche directe Anfragen sind ohne Erfolg geblieben.

Ein gleiches Schicksal scheint die am 8. Mai v. J. durch die officielle russische Eisenbahnzeitung und im Organ 1876 5. Heft S. 221 gebrachte Aufforderung zur Theilnahme an einer Concurrenz, betreffend die Herstellung einer Schutzvorrichtung an Locomotiven zu erleiden. Diese Aufforderung ging von dem Departement des Verkehrs-Ministeriums aus und war besonders auch an ausländische Techniker gerichtet, für welche besondere Bestimmungen in dem allerhöchst bestätigten Programme festgesetzt waren.

Das Programm war recht übersichtlich zusammengestellt, enthielt die Angabe der geforderten Zeichnungen und bestimmte als Ablieferungstermin den 1/13. Januar 1877.

Es waren dabei 3 Preise bestimmt, von denen der erste mit 3000 Rubel für die vollständige Lösung der gestellten Aufgabe ertheilt, während der zweite von 1500 Rubel derjenigen Lösung zuerkannt werden sollte, welche nicht ohne Weiteres anwendbar wäre und der dritte Preis von 500 Rubel für dasjenige Project bestimmt war, das zwar an sich nicht branchbar, aber verwendbare Details enthalten würde.

Obgleich nun in den letzten Jahren mehrfach von deutschen technischen Blättern (so insbesondere von der deutschen Bauzeitung) vor der Theilnahme an russischen Concurrenzen gewarnt ist, so lauten die Preisbestimmungen dieses letzten Concurses doch so ehrlich und tolerant, dass sie wohl zu einem

Versuch, die an sich interessante Aufgabe zu lösen, verlocken konnten.

In der That meldete auch ein officielles Communiqué verschiedener russischer Blätter, dass in Folge des Anschreibens zum vorgeschriebenen Termin 22 Projecte eingelaufen wären, von denen 4 von ausländischen Ingenieuren verfasst seien.

Gleichzeitig wird aber erklärt, dass ein besonderes, als Preisgericht ernanntes Comité nach Durchsicht der eingelieferten Projecte zu dem Schlusse gelangt ist, dass keiner der Concurrenten sich mit der erforderlichen Aufmerksamkeit der gestellten Aufgabe und dem festgesetzten Programme hingegeben habe, und dass man sich daher b zogen gefunden, keinen der ausgesetzten Preise auszuzahlen.

Die Prüfungs-Commission hält es dabei nicht für nöthig, irgend welche Erklärungen darüber abzugeben, inwiefern die eingelieferten Arbeiten dem Programme nicht entsprochen haben und geht überhaupt in keine Kritik der einzelnen Projecte ein.

Wenn nun schon diese Entscheidnng unter allen Umständen nicht gebilligt werden kann, so ist sie vom juristischen Standpunkte aus betrachtet, geradezu unzulässig, weil jede Concurrenz einen Vertrag darstellt, der beide Theile gleichmässig bindet, gar häufig zum Nachtheile der Concurrenten, weil die Gesammtsumme der von ihnen aufgewendeten Arbeit einen höheren Werth repräsentirt, als die Summe der ausgesetzten Preise. Diese Entscheidnng ist nach den allgemein in civilisirten Staaten geltenden Grundsätzen deshalb unzulässig, weil die Preise jedenfalls an die relativ besten Arbeiten zu ertheilen sind.

Vorstehendo bedauerliche Thatsachen enthalten für alle Ausländer die ernstliche Mahnung, sich fernerhin nicht mehr an russischer Concurrenz zu betheiligen.

Technische Literatur.

Secundäre Eisenbahnen. Von Arnold Samuelson, Ingenieur in Hamburg. Mit fünf Tafeln. Hamburg. Otto Meissner. 1876. Preis 1,80 Mrk.

Das vom Verfasser erdachte System gehört in diejenige Classe der Secundär-Eisenbahnen, für welche die «Grundzüge für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen 1876» unter II. Abtheilung 2 nähere Anleitung ertheilen und schliesst sich somit denjenigen Bahnen mit normaler Spurweite an, auf welchen die Betriebsmittel der Hauptbahnen nicht übergehen können und auf welchen mit keiner grösseren Geschwindigkeit als mit 15 Kilometer per Stunde gefahren werden soll.

Die Unmöglichkeit, dass der Zug eine grössere Geschwindigkeit als 1 Kilom. in 3 Minuten (20 Kilom. per Stunde) erreichen kann, sucht der Verfasser durch eine ihm patentirte Locomotive zu erzielen, bei welcher die Uebertragung der Kraft von dem Kolben auf die Triebachse mittelst Zahnräder erfolgt. Die Triebräder und die Wageuräder erhalten einen Durchmesser von 900^{mm}, und der Achsstand der Maschine und vierrädrigen Wagen ist 2^{m},2. Die Locomotive ist zugleich als Personenwagen mit 2 Etagen construirt, hat einen stehenden Kessel erhalten und wiegt ebenso wie die übrigen belasteten Wagen per Achse in belastetem Zustande 5000 Kilogr. Die Güterwagen sind entweder 2achsig oder 4achsig mit Drehgestellen und sollen auf die Hauptbahnen übergehen können, während die Maschinen und Personenwagen von diesem Vorrechte ausgeschlossen sind.

Es sollen Curven bis zu 28^{m} angewendet werden, und da für diese ein Auflaufen des äusseren Rades auf die Schiene wünschenswerth, so sind unter Berücksichtigung der Strassengleise in Städten ohne Weichenschienen allein 8 verschiedene Schienensorten erforderlich, wobei noch vorausgesetzt resp. verlangt wird, dass entweder Curven über 150^{m} Radius oder solche von 28^{m} Halbmesser gelegt werden, somit alle zwischen 28^{m} und 150^{m} Radius liegenden Curven ausgeschlossen sind.

Die Kuppelung der Fahrzeuge und Maschine ist eine starre, und geschieht mittelst einer festen Kuppelstange, welche etwa 0^{m},35 über den Schienen befestigt ist, und welche die Buffer, die bei den auf die Hauptbahnen übergehenden Güterwagen nicht fehlen dürfen, gänzlich ausser Thätigkeit setzt.

Obgleich der Verfasser zu glauben scheint, dass es räthlich sei, alle secundären Bahnen nach seiner Schablone auszuführen, so dürfte sein System wohl nur, — mit Ausnahme des Oberbaues, des verlangten Curvenradius von 28^{m} und der Kuppelung, denen wir jede Berechtigung auf Verwendbarkeit für längere normalspurige Güterbahnen absprechen müssen, — für ganz bestimmte Gegenden mit ganz bestimmtem Verkehre zur Anwendung zu empfehlen sein.

Neue Gesichtspunkte sind in der Schrift kaum zu finden, und scheint uns an der Maschine nur der elastische Anschluss des einen Zahnrads an die Triebachse neu zu sein, da wir Locomotiven, bei denen die Kraftübersetzung mittelst Zahnräder geschah, und ein stehender Dampfkessel angewendet war, mehrfach im Betriebe auf provisorischen Bahnen gefunden haben, und der Gedanke, die Maschine als Personenwagen zu benutzen doch wohl schon mit dem Project, die Pferde der Strassenbahnen durch Dampfkraft zu ersetzen, aufgetaucht ist.

Georg Osthoff.

Die Vicinal-Bahnen, technisch und wirthschaftlich beleuchtet. Ein Wort zu rechter Zeit an unsere Grossgrundbesitzer und Grossindustriellen von A. Lernet. Wien 1876. F. Beck.

Vorliegende Schrift hat sich die Aufgabe gestellt, die wirthschaftliche Basis zu untersuchen, auf welcher allein Vicinal-Bahnen gegründet werden können, wobei die technischen Fragen nur insofern berührt sind, als es zur Erreichung des besagten Zweckes unumgänglich nothwendig erscheint. Es wird (speciell für Oesterreich, und wenn wir gut verstehen, für einen Theil der österreichischen Länder) als Grundsatz aufgestellt, Genossenschaften zur Herstellung von Vicinal-Bahnen zu bilden, welche von den Grossgrundbesitzern und Grossindustriellen inscenirt

werden sollten. Man hat hauptsächlich normalspurige Secundärbahnen in Sicht, ohne jedoch die schmalspurigen auszuschliessen. Es sollte die Hauptbahn den Betrieb der anschliessenden Secundärbahn im eigenen Interesse übernehmen und das Betriebsmaterial stellen. Die Landbevölkerung wird dann gezwungen, mittelst Steuerzuschlägen sich zu betheiligen, ähnlich wie es bei den Strassenbauten geschehen ist. «»Wenn durch die Bildung einer lebensfähigen Transportgenossenschaft die Majorität der Prodneenten eines wirthschaftlich abgeschlossenen Productionsgebietes die Absicht kundgiebt, eine Vicinal-Bahn zur Ausführung zu bringen, so ist es gewiss nicht unbillig, auch die Minorität, welche ja an den wirthschaftlichen Vortheilen mitgenieasst, zur Mittragung der Lasten gesetzlich zu verpflichten.»» — Mit diesem Ausprucb gelangt der Herr Verfasser an eine Frage, welche wir wieder nur so weit erörtern wollen, als es der technische Character dieser Zeitschrift erlaubt. Man müsste sich zuerst darüber klar werden, was Majorität und Minorität ist. Was einzelne Grössen inscnireu, damit wird die Majorität selten ganz einverstanden sein, und ist es der Fall, dann braucht man keine weitere Intervention behufs Ausführung. Der Staat sollte sich hauptsächlieb durch Ertheilung einer vollständigen Steuerfreiheit nnd eines vollen Expropriationsrechtes an dem Werk dieser Genossenschaften betheiligen, und den gesetzgebenden Vertretungskörpern muss man das Recht zugestehen, die Entstehnng soleher Anstalten direct zn beeinflussen und deren Entwicklung mit allen zu Gebote stehenden Maebtmitteln zu befördern.

So weit die Ansichten des Herrn Verfassers, nnd wir erlauben uns dieselben ohne weitere Bemerkung anzuführen, indem dies den Rahmen dieser Zeitschrift überschreiten würde.

In technischer Hinsicht kommt der Herr Verfasser zu dem Schluss, dass eine Vicinalbahn schon immer dann ebenso billig als eine Strasse ist, wenn der zu erwartende tägliche Frachtverkehr bei 3, 6, 9 und 12 Meilen Verführungsdistanz auf gewöhnlich chanssirter Strassenbahn 35, 27, 21 und 17 Pferdekräfte erfordern würde. Vojáček.

Kotirte Ebenen und deren Anwendung. Vorträge von Dr. Gustav Ad. V. Peschka, o. ö. Professor a. d. k. k. technischen Hochschule in Brünn etc. — Brünn 1877, Verlag von Buschak und Irrgang.

Die kotirte Projectionsmethode, welche, ohne zu einer selbstständigen Disciplin ausgebildet worden zu sein, schon seit längerer Zeit in gewissen Fällen, z. B. bei der Darstellung eines Terrains durch kotirte Horizontalcurven, angewandt, und welche in vorliegender Schrift erläutert und zur Lösung der Praxis entlehnter Aufgaben benutzt wird, hat den Zweck, beliebige Curven und Flächen durch Zuhülfenahme nur einer Projection und zwar speciell der Horizontalprojection durch Koten, d. b. vertical gemessene Abstände von einer beliebig angenommenen horizontalen Vergleichsebene, ersetzt wird. — Es bedarf kaum der Erwähnung, dass mit Hülfe dieses Apparats sich geometrische Gebilde ebenso streng bestimmen lassen, wie durch die im Allgemeinen üblichen zwei Projectionen. dass man mithin auch sämmtliche Aufgaben der darstellenden Geometrie, deren Lösung in der Regel durch Anwendung zweier Projectionen bewerkstelligt wird, erledigen kann, wenn die eine dieser Projectionen nicht wirklich gezeichnet, sondern nur durch Zahlen gegeben ist.

In dem in Rede stehenden Werke liegt nun eine grosse Anzahl mit Hülfe dieser Methode gelöster Aufgaben der darstellenden Geometrie, von den elementarsten bis zu schwierigeren, vor: bei allen ist der Lösung zu Grunde liegendo Gedankengang klar und verständlich erläutert und auch die allgemeinen Principien der Durchdringungen, insbesondere der der Flächen zweiter Ordnnng, finden sich in übersichtlicher Kürze angeführt und begründet.

Unter den Anwendungen dor mehrerwähnten Methode wird zuerst die «Ansmittelung der Dachflächen» erläutert. Dieselbe ist für zahlreiche nnd zum Theil recht complicirte Fälle durchgeführt, welche die Methode als für derartige Aufgaben — deren Lösung übrigens, wie bekannt, auch bei Anwendung des gewöhnlichen Verfahrens nur geringe Schwierigkeiten bietet — sehr geeignet erscheinen lassen.

Die nnn folgenden Uebungsbeispiele enthalten auch die Lösungen einiger Aufgaben aus der Schattenlehre, die in eleganter Weise bewerkstelligt sind.

Als hauptsächlichste Anwendnng wird schliesslich diejenige auf topographische Flächen, worunter im Allgemeinen solche Flächen verstanden sind, die durch eine Schaar, in gleichen vorticalen Abständen geführter Horizontalschnitte gegeben erscheinen, einer eingehenden Besprechung unterworfen. Wenn auch, wie wir annehmen zu dürfen glauben, die hier gewonnenen Resultate zum grossen Theil denkenden Constructeuren, insbesondere solchen, die mit der Projectirung von Erdarbeiten sich zu befassen Gelegenheit gebabt haben, nicbt neu sind, so ist doch die systematische Entwickelung derselben aus den elementarsten Anfängen immerhin von nicbt zu unterschätzendem Interesse.

Ueberhaupt glauben wir das eigentliche Verdienst der vorliegenden Arbeit weniger in darin enthaltenen neuen und wichtigen Resultaten, als eben in jener systematischen und streng wissenschaftlichen Behandlung der ganzen Disciplin, in der Darstellnng, zum Theil bekannter Constructionsmethoden, als unmittelbare Ansflüsse eben jener Disciplin, suchen zu sollen.

Uebrigens darf bei der Beurtheilnng dieser Arbeit keineswegs vergessen werden, dass die Vorträge, aus denen sie besteht, in erster Linie zur Belehrung von Studirenden, denen jene Resultate noch nicbt bekannt sind, dienen sollen.

Die Darstellungsweise ist, wie bereits erwähnt, überall sehr klar und verständlich; dem Bestreben möglichst verständlich zu sein, ist wobl auch die, selbst mit Rücksicbt auf den eben genannten Hauptzweck der Arbeit etwas zu grosse Breite der Auseinandersetzung zuzuschreiben.

Der Text ist durcb 47 litbographirte Figurentafeln unterstützt. M.

Tafeln der Steigungsverhältnisse von $0{,}5^0/_{00}$ bis $100^0/_{00}$ für die Entfernungen von 1 bis 100 nebst den entsprechenden Neigungswinkeln nach alter und neuer Theilung. Zum Gebrauche bei Strassen- und Eisenbahnbauten gerechnet, von Georg Specbt, Ingenieur. Zürich 1876, Verlag von Meyer und Zeller (A. Reimann). 8. 74 Seiten. Preis M. 2. 50 Pf.

Die Berechnung der vorliegenden Tafeln ist nach dem practischen Bedürfniss ausgeführt; es sind deshalb nicht mehr als 3, bei den Neigungswinkeln nach neuer Theilung, entsprechend den Secunden, 4 Decimalstellen angegeben. Die Abkürzung der Decimalen wurde durchaus so durchgeführt, dass 5 und darüber für ein Ganzes, 4 und darunter aber nicht gerechnet wurde.

Diese Tafeln erleichtern wesentlich das Berechnen der Längenprofile im Strassen- und Eisenbahnbau und werden Jedem willkommen und nützlich sein, in dessen Beruf jene mechanischen, langweiligen Rechnungen sich häufig wiederholen. Dr. R.

Die Steinkohlen des Ruhrgebietes. Zusammenstellung der bedeutendsten Zechen des Ruhrkohlenreviers, unter Angabe der Qualität der geförderten Kohlen, der Bahnanschlüsse, sowie Zechen- und Hafenfrachten, nebst einer Frachttabelle für Kohlen und Coke von sämmtlichen Zechen-Stationen nach den bedeutendsten Stationen der Bergisch-Märkischen, Cöln-Mindener und Rheinischen Eisenbahn. Dritte berichtigte und verstärkte Ausgabe. Cöln 1876, Verlag der M. Du Mont-Schauberg'schen Buchhandlung. gr. 8. 122 S.

Diese übersichtliche Zusammenstellung aller im Titel bezeichneten Angaben soll den Kohlen-Consumenten befähigen, die richtige Auswahl der für ihn passendsten Kohlensorte, je nach Qualität, Verwendung, Bezugsquelle, Transportkosten derselben etc., ohne anderweitigen Rath und Hülfe, selbstständig treffen zu können.

Dass die Brochüre Beifall gefunden hat und deshalb wohl ihren Zweck erfüllt, geht daraus hervor, dass seit März 1874 zwei Auflagen derselben vergriffen sind und dadurch die vorliegende dritte Auflage esforderlich geworden ist.

Wir bebeu aus der Brochüre noch das Folgende hervor:

Das Ruhrgebiet umfasst das zwischen Emscher und Ruhr, sowie auf beiden Seiten des letztgenannten Flusses sich erstreckende Steinkohlenrevier, welches in der Richtung von Westen nach Osten von drei grossen Bahnen, der Rheinischen, Cöln-Mindener und Bergisch-Märkischen Bahn durchschnitten wird. Von den Hauptlinien der genannten Bahnen gehen einzelne Zweiglinien aus, welche den Anschluss der Zechen an die Bahnen vermitteln.

Die im Ruhrgebiet von den verschiedenen (149) Zechen geförderten Kohlen weichen in Bezug auf ihre Qualität so sehr von einander ab, ihre Verwendung ist in Folge davon eine so mannigfache, dass die gewöhnliche Unterscheidung derselben in Fett- und Magerkohlen nicht genügt. Variiren doch sowohl Fett- wie Magerkohlen, je nach ihrer Qualität und Verwendungsweise, in sich so bedeutend, dass die Kenntniss der einzelnen Kohlensorten und ihrer Merkmale unbedingt nöthig ist, um je nach Bedarf die richtige Kohle verwenden zu können.

Im Allgemeinen kann man das Ruhrgebiet nach der Qualität der in demselben geförderten Kohlen in vier Haupttheilungen theilen, und zwar in das Essener, Geisenkircheuer, Bochumer und Mülheim-Werdener Revier. Wie schon der Name anzeigt, rechnet man zu jedem der genannten Reviere die einzelnen um die erwähnten Orte herum liegenden Zechen, deren Kohlen unter einander in demselben Reviere im Allgemeinen zwar ziemlich dieselben sind, sich aber dennoch in Bezug auf ihre specielle Verwendung mehr oder weniger von einander unterscheiden.

Die hauptsächlichsten Merkmale und Eigenschaften der Kohlen sind in der Brochüre eingehend beschrieben.

Dr. R.

Ueber Lüftung und Heizung von Eisenbahnwagen von Carl Lang und Gustav Wolffhügel. München 1877.

Die Herren Verfasser haben unter diesem Titel eine Arbeit geliefert, welcher eine gewisse Bedeutung in der Lüftungsfrage geschlossener Räume nicht abgesprochen werden kann.

Es ist ausser der Einleitung namentlich der «Methodik der Prüfung von Ventilations-Einrichtungen» zu erwähnen, welche in ausführlicher Weise die qualitativen und quantitativen Prüfungsmethoden zusammenstellt und auf ihren Werth untersucht. Verfasser weisen zunächst den geringen Werth von Beobachtungen nach, welche auf Grund der Gefühlswahrnehmung des Beobachters, auf Ablenkung oder Auslöschen einer Flamme, auf Beweglichkeit von Flaumfedern, Papierschnitzeln u. dergl. basiren.

Diesem folgt eine eingehende Behandlung der «quantitativen Methoden» und zwar der Bestimmung der Lüftungsmenge durch Acrometer und durch Kohlensäuremessung. Wir bedauern die Seite 13 ausgesprochene Geringschätzung der Acrometermessungen gegenüber der chemischen Methode, indem wir letzterer nur den Vorzug grösserer Bequemlichkeit einräumen können.

Auf Grund der Thatsache, dass der Kohlensäuregehalt lediglich als Maassstab für die Reinheit dient, dass aber die Kohlensäureproduction nicht immer in demselben Verhältniss steht zu der Art oder Menge der unmessbaren in der Luft vertheilten organischen Gebilde, welche vor Allem schädlich, oder doch lästig sind, wird im Abschnitt III, auf Grund von Versuchen nachgewiesen, dass in Eisenbahnwagen ein höherer Kohlensäuregehalt zulässig ist, als in Wohnräumen u. dergl. Der erforderliche Luftwechsel wird dem entsprechend zu 38 bez. 21 Cbkm. für die Person und Stunde angegeben.

Der IV. Abschnitt, in welchem über Versuche betr. die freiwillige Lüftung berichtet wird, constatirt, dass dieselbe ungenügend ist.

Der V. Abschnitt bringt uns eine gedrängte Zusammenstellung von Lüftungseinrichtungen für Eisenbahnwagen.

Zu diesem und dem folgenden Abschnitt, betr. die Wahl eines Ventilationsmodus, passt sehr gut der Schlusssatz des Letzteren: «Um überhaupt zu entscheiden, welche Ventilationseinrichtung für Eisenbahnwagen . . . . die beste sei, bedarf es noch mancher Probefahrt und vieler exacter Beobachtungen.» Wir mögten dem noch hinzufügen, dass nicht weniger ein gründlicheres Studium des Vorhandenen seitens der Betheiligten erforderlich ist, um die Frage zu einer befriedigenden Erledigung zu bringen. Hierzu dienen aber derartige Arbeiten, wie die vorliegende, und können wir daher das Studium der Lang und Wolffhügel'schen Schrift nur dringend empfehlen.

Der letzte Abschnitt: «Heizung und Abkühlung der Luft» ist der am wenigsten gelungene der Arbeit. Derselbe will allgemeine Grundsätze für Eisenbahnwagenheizung aufstellen oder doch besprechen; hält sich aber an specielle Ausführungen und Vorschläge. Indessen enthält derselbe auch einige lesens- und beherzigenswerthe Gesichtspunkte. H. F.

Die Herstellung der Local- und Secundärbahnen durch Zusammenwirken von Staat und Gemeinden. Mit Wiederbenutzung seiner Fachschrift «Noch ein Wort» zur Anregung des Baues der Localbahnen, belenchtet von Ferdinand Plessner, herzl. s. Baurath und Betriebs-Director. Berlin, Polyt. Buchhandlung (A. Seydel), 1877. — Preis 0,80 Mk.

Diese dritte über Secundärbahnen von Plessner abgefasste Schrift bringt zwar nicht viel Neues, was nicht schon von ihm oder anderen Autoren, welche denselben Gegenstand behandelt haben, anführlich erläntert worden wäre, dennoch hat das Erscheinen dieses 36 Seiten langen, billigen Werkchens seine volle Berechtigung, da dasselbe in gedrängter Kürze 1) die Aufgabe der Local- und Secnndärbahnen, 2) die Ermittelnng der Betriebskosten, 3) die Schätzung des Ertrages der Bahnen und die zu bewilligenden Tarife, 4) die Beschaffung der Banmittel, und 5) die Bauausführung und Betriebsübernahme bespricht, und darin das für die Gemeinden und Privaten wissenswerthe und benöthigte Material gemeinfasslich und verständlich wiedergiebt und auch den Nichtfachmännern den Kern der Sache in klarer und deutlicher Weise vor Augen führt. Bekanntlich sind die grösten Feinde der Secundärbahnen die maassgebenden Bewohner der Städte und Ortschaften selbst, denen diese Bahnen zu Gnte kommen sollen, da dieselben ihre betreffenden Orte noch immer für zn gut halten mit einer billigen, langsam befahrenen Nebenbahn abgespeist zu werden, sondern stets noch gewohnt sind, dass eine ihren Ort berührende manchmal nur 10 Meilen lange Hauptbahn, die bis dahin bestehende direkteste Linie von Hamburg nach Triest nm 2 Meilen abkürzen würde. Ist erst dieser Widerstand beseitigt und treten die Gemeinden geschlossen für die Sache der Secnndärbahnen auf, so wird in Deutschland in Bälde ein billiges Eisenbahnnetz entstehen, welches die jetzt vom Verkehre abgeschlossenen Ortschaften in das grosse Verkehrsnetz hineinzieht, fruchtbare und industrielle Gegenden aufschliesst nnd die Steuerkraft des ganzen Staates nm ein nicht Unerhebliches vermehrt.

Plessner redet ganz besonders der Anlage dieser Bahnen auf den bestehenden Chausséen und Wegen mit vollem Recht das Wort, da die Grunderwerbskosten durch nnentgeltliches Ueberlassen derselben um ein nicht Unbedeutendes herabgemindert werden können, und dabei die grösstentheils brachliegenden Landstrassen wieder nutzbringend gemacht werden. — Zur Ermittelung der Betriebskosten, welche den Maassstab für die Art der zn erbanenden Bahn nnd deren Rentabilität abgeben, greift der Verfasser als Beispiel eine Bahn von 20 Kilom. Länge heraus, nimmt mässige Steigungsverhältnisse von 6 — 12 $^0/_{00}$ (1 : 166 bis 1 : 83), sehr grosse Curvenradien von 400—500^m, und einen Verkehr an, dem täglich 4 Züge im Sommer, 3 im Frühjahre und Herbste und 2 im Winter bei 20 Kilom. per Stunde Fahrgeschwindigkeit Genüge leisten, und welcher 3 Tendermaschinen, 5 Personenwagen mit zusammen 200 Sitzplätzen, einen verbnndenen Post- nnd Gepäckwagen, 4 bedeckte und 8 offene Güterwagen verlangt. Eine an die Hanptbahn anschliessende Anfangsstation, eine End- nnd 3 Zwischenstationen, eine electrische Sprechleitung und nur Stationssignale sind vorgesehen. Nur 6 gekreuzte Chausséen nnd Dorfstrassen sollen mit Barrièren und Wärtern versorgt, alle übrigen Wegübergänge aber weder bewacht noch verschliessbar sein. Daraus resultiren als Unkosten für die Allgemeine Verwaltung 7750 Mk., für die Transportverwaltnng 41370 Mk., für Bahnverwaltung 17720 Mk., für die Unterhaltnng der Betriebsmittel 9160 Mk., für die Mitbenntznng der Anschlussstation 1600 Mk., für Versicherungen, Steuern etc. 2400 Mk., für die Erneuerung des Oberbaues 10000 Mk., für Zinsen und Abtossung 14400 Mk., und endlich für allgemeine Ausgaben 3000 Mk., im Ganzen 107400 Mk. für 20 Kilometer, also per Kilometer 5370 Mk., dazu noch die Verzinsung des Baucapitals mit 1080 Mk. und eine Risicoprämie für den Betriebspächter mit 500 Mk. giebt rund 7000 Mk. per Kilometer und Jahr.

Diese Unkosten verringern sich nm 10—15 %, wenn die Bahn länger als 20 Kilom., und vergrössern sich um 2 % für jeden Kilometer, den dieselbe kürzer als 20 Kilom. ist.

Nachdem Plessner nnn der Tariffrage näher tritt nnd die Einheitssätze entwickelt, geht derselbe zur Schätznng des Ertrages über, weist wieder in einem Beispiele nach, auf welche Weise dieselbe am besten zu ermitteln ist, und kommt zu dem Schlusse, dass im Allgemeinen, nach Ausschluss der reinen Industriebahnen, jede Person der Bevölkerung, welche als ganz in das Verkehrsgebiet jener Bahnen gezählt werden kann, 5 Mk. für persönliche Reisen, Transporte und Empfänge pro Jahr verbraucht, dass jedoch in Oesterreich, in östlichen Ländern Preussens und in Gebirgsgegenden auf nur etwa $3^1/_2$—4 Mk. pro Kopf und Jahr Einnahme zu rechnen sein werde.

In dem Capitel: «Die Beschaffung der Banmittel» bespricht der Verfasser die Nothwendigkeit, dass, da die zn erbanende Bahn den Bowohnern der Gegend, durch welche sie führen soll, in erster Linie zu Gute kommt, diese daher auch für die Beschaffung der Mittel zn sorgen haben, jedoch mit der Modification, dass die berührten Kreise, die Provinz und der Staat, denen dis nach Fertigstellung der Bahn sich ergebende erhöhte Steuerkraft in gleicher Weise zum Nntzen gereicht, nach etwa je $^1/_4$ der Gesammtkosten zu tragen haben; — weist ferner nach, wie gering die von den letzteren jährlich aufzuwendenden Kosten sind, und führt ans, dass der Staat besorgt sein müsse, durch Aufstellung eines neuen Expropriationsgesetzes die langwierige Grnnderwerbung abzukürzen nnd zum Nntzen Aller dahin zu regeln, dass wie in Amerika bei Abschätzung des Schadens, den die Bahnanlage den Grundbesitzern zufügt, auch die Vortheile, welche ihnen ans derselben erwachsen in Rechnnng gestellt werden müssen, doch so, dass die Vortheile nie die Nachtheile übersteigen dürfen, — und verlangt schliesslich eine vom Staat nnabhängigere Stellung der Secundärbahn, nm sich frei und eigenartig entwickeln zu können.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Ansprüche der Postverwaltnng an die Hanptbahnen, nicht an die Localbahnen gestellt werden dürfen, wenn ihre Einnahmen nicht zum alleinigen Vortheil der Postkasse verringert, und sie nicht mit einem ihnen beschwerenden Apparat belastet werden sollen.

Ferner wird besprochen, dass es von Vortheil sein muss, anstatt den Betrieb der Secundärbahnen an die Hanptbahnen abzugeben, denselben von besondsren Gesellschaften, welche sich nur auf möglichst gleichartige Secundärbahnen beschränken, als Betriebspächter handhaben zn lassen.

Ein Kostenanschlag einer Secundärbahn mit normaler Spur bildet als Anhang den Schluss.

Das Werkchen, welches Zenguiss von den durchaus richtigen Ansichten des Verfassers in Bezug auf Secundärbahnen giebt, kann nicht nur jedem Ingenieur angelegentlichst empfohlen werden, sondern sollte auch zur Ausbreitung des richtigen Verständnisses von dem Zwecke und der Anlage derartiger Bahnen bei keinem Gebildeten fehlen.

Hannover. Georg Osthoff.

Ueber eine neue Methode der Anlage und des Betriebes geneigter Ebenen für Schiffstransporte. Ein Beitrag zur Canalfrage von Gustav Meyer, Eisenbahn-Bauinspector a. D., Baudirector der deutschen Reichs- und Continental-Eisenbahn-Bau-Gesellschaft in Berlin. Mit 2 Tafeln. Berlin, Verlag von Ernst Korn. 1877. — Preis 2,50 Mark.

Bis jetzt sind zur Vermeidung vieler Schiffsschleusen in Canälen, welche Wasserscheiden durchschneiden, schiefe Ebenen angewendet worden, auf welchen sich Wagen bewegten, die sich im Wasser unter das zu transportirende Schiff legten, dasselbe mitnahmen und in die andere Canalstrecke wieder in's Wasser absetzten. Die Unvollkommenheit dieser Anlagen beruht theils darin, dass die beladenen Schiffe während des Wagentransports des äusseren Wasserdrucks entbehren, dadurch entweder Deformationen leiden oder besonders stark construirt werden müssen, — theils darin, dass entweder die Rahmen der Wagen nur an 2 Stellen unterstützt werden können, um die Gefällwechsel zu passiren, und daraus sich ein Maximum an Grösse für die zu verwendenden Wagen und zu transportirenden Schiffe ergiebt, welches zu überschreiten sich als nothwendig herausgestellt hat, oder dass auf dem Scheitel eine mächtige Drehscheibe oder Kippbrücke angelegt werden muss, Einrichtungen, welche den Betrieb höchst beschwerlich gestalten. Die in dem Elbing-Oberländischen Canal liegenden geneigten Ebenen gestatten durch die dort verwendeten Wagenconstructionen mit 8 Rädern bei einem Gewichte von 26 Tonnen den Transport von Schiffen mit 7,8 Tonnen Eigengewicht und 50 Tonnen Ladungsfähigkeit und belasten jedes Rad mit 10,5 Tonnen. Da für die neueren deutschen Canäle Schiffe mit 300 Tonnen Ladungsfähigkeit in Vorschlag gebracht worden sind, so ist die bestehende Wagenconstruction für die geneigten Ebenen dieser Canäle ausgeschlossen.

Nachdem der Verfasser in den Vorbemerkungen über Anlage und Transportkosten bei Canälen und Eisenbahnen sich eingehend über die Bedeutung der Canäle, deren Bankosten, Speisungs-Anlagen, Bewegungs-Widerstände, Fahrgeschwindigkeit, über das Verhältniss der todten zur Nutzlast, über die Transportkosten, Beseitigung der Schleusentreppen etc. ausgelassen und darin sehr werthvolle Notizen zusammengestellt hat, giebt derselbe eine Uebersicht der bisherigen Methoden zur Auf- und Abwärts-Bewegung von Canal-Schiffen ohne Anwendung fester Schiffsschleusen, und bespricht darin die oben erwähnten geneigten Ebenen auf dem Shropshire-, Morris- und dem Elbing-Oberländischen Canalo, ferner die vertical auf- und abwärts zu bewegenden Schleusenkammern für den Grand-Western-Canal, und schliesslich die auf geneigten Ebenen beweglichen Schleusenkammern von Thompson und Leslie, — und geht dann zu den Bedingungen für eine den Anforderungen der Neuzeit entsprechende Anordnung geneigter Ebenen zum Schiffstransporte über, was ihm directe Veranlassung giebt, sein neues System der geneigten Ebenen zu besprechen.

Das System des Verfassers besteht nun im Allgemeinen aus einer Combination der bisher gebräuchlichen geneigten Ebenen (Elbing-Oberländische), jedoch in sehr veränderter Form, und der beweglichen Schleusenkammer von Thompson & Leslie. Demzufolge ruht zur besseren Uebertragung der Last der Wagen anstatt auf 2, hier auf 4 Schienen, von denen die mittleren die Spurkranzräder tragen, und auf 40 und mehr Achsen, welche zu einzelnen Systemen von je 4 Achsen (16 Rädern) verbunden und aneinander gekuppelt sind. Auf diesen Untergestellen ist an 2 Punkten und zwar vorn und in der Nähe des hinteren Endes der Wagenkasten (die Kammer) fest verbunden, ruht aber auf den anderen Gestellen mittelst Rollen auf, so dass die einzelnen Achssysteme sich den Curven anschmiegen können, ohne aufzuhören, als tragende Theile für den Wagenkasten zu wirken. Dieser letztere ist wie alle Untergestelle ganz aus Eisen construirt und kann ein Schiff im Wasser schwimmend ganz in sich aufnehmen.

Damit die vielen Lager und Zapfen in gutem Zustande erhalten bleiben, wird der Wagen nicht ins Wasser gefahren um sich unter das Schiff zu legen, sondern mittelst einer Windevorrichtung fest vor ein um eine horizontale Achse drehbares Schleusenthor gepresst, und nach geschehener Oeffnung dieses und eines ähnlichen am hinteren Ende des Wagenkastens befindlichen Thors dadurch die Möglichkeit zum Einfahren des Schiffes in den Wagen geschaffen. Zum Transporte dient eine Tendermaschine. Die Neigung der schiefen Ebene ist dem Terrain, unter Anwendung der Gefällwechsel durch Curven, möglichst anzuschmiegen und wird sich wohl selten über 1 : 200 stellen. Das Vordertheil des Wagens soll stets auf einem höheren Punkte der geneigten Ebene stehen als das Hintertheil, welche Bedingung zur Anlage einer normal zur Gleisrichtung stehenden Welche auf dem Scheitel der Ebene zwingt, und dabei den Vordertheil aufweist, dass nur am Hintertheil des Wagens ein Schleusenthor angelegt und die Locomotive nicht verschoben werden braucht.

Ausser den angegebenen Vorzügen hat dies System noch den Vortheil, dass es fast gar kein Wasser verloren geben lässt, da selbst dasjenige, welches beim Einschleusen abläuft, in Bassins gesammelt und zurückgepumpt werden kann. Der Schluss der sehr empfehlenswerthen Schrift bildet eine Kostenvergleichung einer Schlensentreppe mit dem System des Verfassers.

Wie alle aus dem Verlage von Ernst & Korn hervorgehenden Werke zeichnet sich auch dieses durch sehr schönen Druck aus.

Hannover. Georg Osthoff.

Die Uetlibergbahn mit Steigungen bis auf 70 pro mille und Bergbahn-Locomotiven mit einfacher Adhäsion. Mit Situationsplan, Längenprofil und drei lithographirten Tafeln. Von J. Tobler, Ingenieur in Zürich. Zürich 1876. Druck und Verlag von Orell, Füssli & Co. 4, 30 S.

Die Uetlibergbahn mit Steigungen bis auf 7 % und Krümmungen bis auf 135m Halbmesser, wird durch Locomotiven mit einfacher Adhäsion betrieben, und die seit dem 12. Mai 1875 regelmässig auf- und niedergehenden zahlreichen Züge beweisen, dass die Bahn mit aller Sicherheit befahren werden kann und die Anlage eine erfolgreiche ist.

Herr Ingenieur Tobler, der Erbauer dieser Bahn, hat die ihm gestellte schwierige Aufgabe durch Ermittelung einer möglichst günstigen Trace und durch Anwendung eines entsprechend construirten Betriebsmaterials erfüllt, und in der hier vorliegenden interessanten und empfehlenswerthen Brochüre eine eingehende Beschreibung der Bahn in ihrer Entstehung und ihrem jetzigen Betriebe gegeben.

Nach Schilderung der geographischen Lage und der betreffenden Verkehrs- und Terrain-Verhältnisse sind die Gründe dargelegt, aus welchen das Adhäsions-System anderen für die Bahn gemachten Vorschlägen (Zahnradbahn, Omnibuslocomotivo etc. vorgezogen wurde. Es folgt hiernach eine genaue Beschreibung der schwierigen Trace und Schilderung der Stationen und Gebäulichkeiten und des Grunderwerbs.

Der Herstellung des Bahnkörpers, bei welcher, wegen der ungünstigen Beschaffenheit des Bergabhanges, tiefe Einschnitte und hohe Aufschüttungen nicht gemacht werden durften, um die Gefahr von Abrutschungen zu vermeiden, ist das folgende Capitel gewidmet, und danach die Kunstbauten, der Oberbau, die Locomotiven und Wagen in besonderen Abschnitten besprochen.

Der Oberbau hat die Normal-Spurweite und besteht aus breitbasigen Eisenschienen, welche mittelst Hakennägeln und Unterlagsplatten auf Querschwellen befestigt und an den Enden mit kräftiger Laschenverbindung versehen sind. Die Schwellen, grösstentheils aus Buchenholz, sind mit Kupfervitriol imprägnirt.

Die Locomotiven (aus der Fabrik von Kranss in München) sind eingehend beschrieben und durch Zeichnungen erläutert. Desgleichen die Wagen. Die Baukosten der Bahn betragen 172455,40 Fr. per Kilometer.

Zum Schluss folgt eine nähere Beschreibung des Betriebes und dessen finanziellen Ergebnisses. Als von besonderer Wichtigkeit und Wirksamkeit sind hierbei die Luftbremsen erwähnt, wie gleichfalls die Auwendung von Sand zur Vermehrung der Adhäsion. Als Hauptbedingung für den sichern Betrieb so starker Steigungen, bei der Thalfahrt, wird ferner hingestellt, dass eine gewisse von dem Gefälle abhängige Geschwindigkeit nicht überschritten werden dürfe. Dr. R.

The Railways of Norway. (More especially the narrow-gauged lines.) By C. Pihl, Engineer in chief and inspector general of the norwegian State-Railways. Christiana 1876.

Diese kleine in englischer Sprache geschriebene Schrift enthält einen knrzen Abriss der Geschichte und Entstehung der norwegischen Eisenbahnen, unter Berücksichtigung der dortigen localen Verhältnisse. Eine angelegte Tabelle giebt genane Angaben der Constructions-Verhältnisse der Bahnen, sowie der Baukosten und zugleich eine Uebersicht der Bahn-Ausrüstung. Auch ist der Schrift eine specielle Eisenbahnkarte Norwegens angefügt.

Die Mittheilnngen ergeben, dass Norwegen

113 Meilen (englisch) Eisenbahnen von 4′ 8½″ Spurweite und
191 « « « « 3′ 6″ «

im Betrieb hat, und dass ferner

256 Meilen (englisch) Eisenbahnen von 4′ 8½″ Spurweite und
407 « « « « 3′ 6″ «

projectirt sind und theilweise schon im Bau sich befinden.

Die Baukosten der Bahnen von Normal-Spurweite haben, je nach den besonderen Verhältnissen, von £ 3009 bis £ 11747 pro englische Meile betragen und diejenigen der Bahnen von schmaler Spurweite von £ 2809 bis £ 7970.

Die Züge fahren auf den schmalspurigen Bahnen mit derselben Geschwindigkeit als auf den Bahnen mit Normal-Spurweite und zwar einschliesslich der Aufenthalte auf den Stationen, von 14—15 engl. Meilen pro Stunde. Auch halten die Personen-Wagen auf beiden Bahnen dieselbe Anzahl Passagiere, obgleich die Wagen der schmalspurigen Bahnen weniger geräumig sind. Die Güterwagen der letzteren Bahnen haben die Tragkraft von 5—7 Tonnen, während die der normalspurigen Bahnen von 6—8 Tonnen führen.

Auf den schmalspurigen Bahnen sind 4 Sorten von Locomotiven in Anwendung; die Hauptgewichte, Dimensionen etc. der Locomotiven, sowie der Personen- und Güterwagen werden in der Schrift mitgetheilt. Dr. R.

Der Techniker in der Eisenbahn-Verwaltung. Eine Entgegnung auf die Schrift: «die Reorganisation der Verwaltung und der Einrichtung der Eisenbahnen». Berlin, 1876. Fr. Kortkampf. Buchhandlung für Staatswissenschaften und Geschichte. 8. 19 S. Preis 0,90 Mark.

Die vorliegende Schrift, welche ein besonderes Interesse für alle Eisenbahn-Techniker hat, bekämpft die in der genannten Brochüre vertretene Ansicht, dass die Techniker von den höheren Verwaltungsstellen auszuschliessen, dagegen die juristisch gebildeten Verwaltungs-Candidaten die einzigen für jene Stelle befähigten Leute wären.

Zur Begründung seiner Ansicht bespricht der ungenannte Verfasser im ersten Abschnitt seiner Entgegungsschrift die zur Eisenbahn-Verwaltung nothwendige allgemeine und specielle Geschäftskenntniss. Der zweite Abschnitt handelt von den Decernaten im Eisenbahnwesen. Der dritte und vierte Abschnitt sind Besprechungen über die Interpretation von Bestimmungen und der Arbeitstheilung gewidmet. Der fünfte Abschnitt beschäftigt sich mit der Frage, warum der Andrang der Juristen zur Eisenbahn-Verwaltung ein so grosser sei. Es wird sodann im sechsten Abschnitt das gemischte System (gemeinsame Verwaltung von Juristen und Technikern) besprochen und endlich im siebten Abschnitt das ungleiche Rang-Verhältniss der Assessoren und Baumeister bedauert und Abänderung gewünscht.

In den vorstehenden Besprechungen wird besonders hervorgehoben, dass Grundbedingung einer für höhere Verwaltungsstellen befähigten Person eine höhere wissenschaftliche Ausbildung ist, die zwar der Jurist immer, aber auch der Eisenbahn-Techniker vielfach besitzt und dass beide aus jenem Grunde zu den Verwaltnugsstellen befähigt sein können, nicht aber wegen ihrer juristischen oder technischen Studien.

Zu einer erfolgreichen Ausfüllung jener Stellungen gehört ferner ein administratives und organisatorisches Talent, welches in der Praxis der Verwaltungs-Carrière ausgebildet wird oder auch nicht; Letzteres in dem Falle, wenn das Talent fehlt, mag die betreffende Persönlichkeit auch sonst ein guter Jurist oder verdienstvoller Techniker sein.

Die allgemein als tüchtig anerkannte Eisenbahn-Verwaltung in England recrutirt sich weder aus dem Institut der Civil-Ingenieure, noch aus der Reihe der Juristen; man verwendet dort zu den höheren Verwaltungsstellen Leute von der Erziehung eines englischen gentleman, und eine solche Erziehung, welche meistentheils auf dem Studium der alten Sprachen und Classiker basirt, aber irgend ein Fachstudium nicht als nothwendige Bedingung in sich begreift, hat sich in England als vollkommen genügend erwiesen. Dr. R.

Die verschiedenen Instrumente für Vermessungen und Nivellements zum practischen Gebrauch für Bauaufseher, Werkmeister, Geometergehülfen etc. und für Schüler von Baugewerkschulen Von F. Hottenroth, Ingenieur. Mit 3 Figurentafeln. Wiesbaden 1876. Verlag von Chr. Limbarth. 8. 39 S. Preis 1,80 M.

Die vorliegende Schrift giebt durch klare Zeichnungen erläuterte Beschreibung derjenigen Messgeräthe und Instrumente, deren der Bauaufseher, Werkmeister und Schüler von Baugewerkschulen bedarf und giebt zugleich, in fasslicher Weise, sehr nützliche practische Winke für den Gebrauch der Messgeräthe, wie auch für Ausführung der gewöhnlich vorkommenden Aufmessungen und Absteckungen.

Der billige Preis der Schrift dürfte ihr auch nur zur Empfehlung dienen. Dr. R.

Populäre Erörterungen von Eisenbahn-Zeitfragen. II. Werth und Kauf der Eisenbahnen. Von M. M. Freiherrn von Weber. Wien, Pest, Leipzig 1876. A. Hartleben's Verlag. 8. 52 Seiten. Preis 1 M. 65 Pfg.

Bei Erscheinung dieser Schrift bildete der Besitzwechsel der Eisenbahnen und namentlich die Erwerbung der deutschen Eisenbahnen durch das Reich eine der am meisten ventilirten Tagesfragen, und obgleich nun jene Tagesfrage gegenwärtig — vielleicht auf lange — vertagt ist, so bieten Weber's betreffende Erörterungen dennoch auch jetzt vieles Interessante dar, selbst wenn man sich nicht mit allen Schlussfolgerungen des Verfassers einverstanden erklären kann.

Die Schrift geht von den Gesichtspunkten aus, dass die Eisenbahnen durch Ertheilung von Concessionen, Expropriationsrechten, staatlichen Vergünstigungen, durch ihre von den Regierungen vorgeschriebene Gestaltung nach den militärischen und wirthschaftlichen Erfordernissen des Staates, von diesem als Wege der öffentlichen Wohlfahrt gekennzeichnet seien, von deren staatswirthschaftlicher Bewerthung ein wesentlicher Theil des Landescredits abhängig ist, dass die Eisenbahnen daher nicht zu Handelsartikeln werden, die zu beliebig durch Zeitverhältnisse und sonstige Influenzen herabgedrücktem commerciellen Werthe, von Hand zu Hand gehen dürfen und dass die Bemessungen ihres staatswirthschaftlichen Werthes, um den sie nur feil werden können, die Ermittelungen der, die Interessen des Fiscus, wie die der Eisenbahn-Effecten besitzenden Staatsangehörigen gleich sorgsam wahrenden Kaufmethoden daher eine der wichtigsten, aber auch schwierigsten Aufgaben der Wirthschafts- und Eisenbahn-Politik begründet.

Der Inhalt der Schrift ist in fünf Capitel getrennt, die in Folgendem mitgetheilt werden, zugleich unter Angabe einiger der in den einzelnen Capiteln erörterten Fragen.

I. Das Erwerbs-Institut als Käufer.

II. Der Staat als Käufer.

Kauf einer Bahn durch den Staat kein Handelsgeschäft, sondern ein Regierungsact.

Staatlicher Begriff des Werthes einer Eisenbahn.

Courswerth kein Maassstab für den Werth einer Bahn.

Momentane Nothlagen kein Kriterium für den Werth einer Bahn.

Fast jede Bahn ist der Nothlage nahe gewesen.

III. Beispiele von Bahnankäufen durch den Staat.

Erwerbung der Niederschlesisch-Märkischen Bahn durch den Preussischen Staat.

Erwerbung der Sächsisch-Bayerischen Bahn durch den Sächsischen Staat.

Expropriationen von Bahnen.

Princip einer allgemeinen Erwerbungsformel.

IV. Zwecke der Eisenbahn-Erwerbungen durch den Staat.

Fünf Wege zur Erreichung der Zwecke des Staates.

1. Absolutes Staatsbahnsystem. — Gemischtes System.
2. Erwerbung und Wiederverpachtung.
3. Erwerbung von Bahnen, um sie nicht entsprechender Administration zu entziehen.
4. Erwerbung einer Bahn zur Befreiung derselben aus einer Nothlage. Nothlage durch Capitalschwäche.
5. Erwerbung von Bahnen zum Zwecke der Verschmelzung mit anderen.

V. Schlussfolgerungen.

In den Ländern der staatlichen maassgebenden Einwirkung auf die Eisenbahnen sind diese nicht blos Erwerbs-Institute.

Eisenbahnen haben in solchen Ländern keinen commerciellen, sondern nur staatswirthschaftlichen Werth.

Eisenbahnen können in solchen Ländern nicht bis zu ihrem Materialpreise entwerthet werden.

Ablängung früherer Regierungsmaassnahmen durch Verkauf um solche Preise.

Entwerthung von Nationaleigenthum durch solche Käufe.

Der Gesammt-Eisenbahncredit eines Landes wird durch solche Käufe geschädigt.

Dem Eisenbahncredite nachtheilige Auslegung gewisser Formen der Staatsgarantie.

Modus der Preisbestimmung bei Bahnankäufen durch den Staat.

Modus der Preisgewährung.

Baarzahlung des Staates bei diesen Käufen ausgeschlossen.

Vorzüge des Ankaufs und Selbstbetriebes grösserer Complexe durch den Staat vor der Fusionirung der Privatgesellschaften.

«Organisation des Verkehrs-Monopols» in den Händen des Staats. Dr. R.

Populäre Erörterungen von Eisenbahn-Zeitfragen. III. Die Praxis der Sicherung des Eisenbahnbetriebes. Von M. M. Freiherrn von Weber. Wien, Pest, Leipzig 1876. A. Hartleben's Verlag. 8. 98 Seiten. Preis 2 M. 25 Pf.

Der Verfasser hat in dieser Schrift diejenigen Momente sciszirt, welche die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes bedingen. In der Vorrede stellt der Verfasser zugleich die Herausgabe eines Lehrbuchs der gesammten Eisenbahn-Praxis in nahe Aussicht; dasselbe wird eine eingehendere Darstellung aller derjenigen Verhältnisse enthalten, welche auf die Eisenbahnbetriebssicherheit Einfluss üben und wird, ohne Zweifel, einen schätzbaren Beitrag zur Literatur des Eisenbahnwesens bilden.

Der Verfasser sagt ferner in der Vorrede sehr richtig, dass das Interesse an der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes fast für Jedermann ein persönliches sei; und dieses Interesse lässt erwarten, dass die vorliegende Schrift von Vielen gelesen wird, und Viele werden deshalb Belehrung, theilweise auch Beruhigung daraus schöpfen.

Der Gegenstand ist in der Schrift in folgenden Capiteln behandelt.

A. Orientirungen und Begriffe.
B. Elemente, welche auf die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes Einfluss üben.
   I. Construction und Ausführung der Eisenbahn-Anlagen.
   II. Verkehrs-Form.
      a) Masse des Verkehrs,
      b) Dichte des Verkehrs,
      c) Schnelligkeit des Verkehrs,
      d) Zusammensetzung des Verkehrs.
   III. die Verständigung zwischen den Organen des practischen Eisenbahnbetriebes.
   IV. die Schulung des Personals.
   V. Administrationen.
   VI. Staats-Oberaufsicht.
C. Berechnung und Vergleichung des Betriebs-Sicherheits-Maasses. Dr. R.

Populäre Erörterungen für Eisenbahn-Zeitfragen. IV. Privat-, Staats- und Reichsbahnen. Von M. M. Freiherrn von Weber. Wien, Pest, Leipzig 1876. A. Hartleben's Verlag. 8. 94 Seiten.

Wie es nicht anders zu erwarten war, bietet der Herr Verfasser, in ansprechender gewandter Darstellungsweise, auch in der vorliegenden Schrift vieles Lehrreiche aus seinem reichen Schatze der Erfahrung und eingehenden Studiums.

In den als Eingang der Schrift gegebenen Gesichts- und Standpunkten legt der Verfasser die Tendenz der vorliegenden Abhandlung in folgenden Worten dar:

«Diese Schrift, die nicht im Entferntesten die Prätension hegt, durch Vorführung von noch nicht Gedachtem, nicht Gesagtem, zur Beantwortung der grossen Frage beitragen zu können, hat lediglich die Tendenz, die Vorstellungen von dem Probleme selbst und den Möglichkeiten im Bereiche von dessen Lösung, welche durch jene Behandlung in der Oeffentlichkeit und durch das unablässige Wiederauftreten von eingewurzelten Vorurtheilen und falschen Anschauungen von Thatsachen, verwirrt und verzerrt worden sind, einerseits wieder mit klaren Umrissen zu umschreiben und übersichtlich anzuordnen, anderseits jene Vorurtheile und Irrthümer an der Hand der wissenschaftlichen Erfahrung zu berichtigen, so dass denen, welche das entscheidende Wort zu sprechen haben, die Findung desselben erleichtert werde, das dem Heile Deutschlands am meisten entspricht.»

Gleichzeitig verwahrt sich der Verfasser dagegen, dass die Schrift irgendwelchen polemischen Charakter besässe.

Nach geführtem Beweis der Thatsache, dass der jetzige Zustand des Schaffens und Betreibens der Eisenbahnen, der moralischen und materiellen öffentlichen Wohlfahrt nicht genügend förderlich ist, behandelt der Verfasser dann die Frage, wie die unerlässliche Reform des Eisenbahnwesens in Deutschland herbeizuführen wäre, als eine dreitheilige, nämlich:

a) empfiehlt es sich, das bisher in diesem Reiche übliche System der staatswirthschaftlichen Manipulation des Eisenbahnwesens, im Principe, forthestehen zu lassen und dasselbe nur kräftigen Meliorationen durch Einfluss des Staates zu unterziehen?
b) empfiehlt es sich, absolute Staatsbahnsysteme in den Einzelstaaten durchzuführen und der Reichsgewalt nur die Einflüsse auf diese Systeme zu gönnen, welche sie zur Erreichung der Zwecke des Reiches üben muss.
c) empfiehlt es sich, die Handhabung des gesammten Eisenbahnsystems des Reichs ausschliesslich in die Hände der Reichsgewalt zu legen?

und er erörtert diese Frage, zur Erzielung eines greifbaren Resultates, gemeinschaftlich in vier verschiedenen Beziehungen, und zwar auf Politik, Finanzen, Administration und Eisenbahntechnik. Bei Erörterungen jener Frage, in Bezug auf Deutschland, werden die einschlagenden österreichischen Verhältnisse andeutungsweise mit berührt.

Aus den zum Schluss der Schrift gegebenen Recapitulationen theilen wir die nachstehenden gefolgerten Kernsätze mit:

Die Wechselwirkung zwischen Staats- und Privathahnsystemen ist zur Erhaltung der specifischen Natur des Eisenbahnwesens erspriesslich.

Hauptkrankseite dieses gemischten Systems bilden:

Vielfältigkeit und Unvereinbarkeit der Verwaltungsmaxime; Concurrenz des Staats im Erwerbsgeschäft mit seinen eigenen Steuerzahlern; hierans erwachsende Pflichtenconflicte; und uneigentliche Stellung der Regierung als Beaufsichtiger ihrer Concurrenten und Entscheider in eigener Sache.

Deutschlands Verfassung als Bundesstaat gestattet die Schaffung neutral über Staats- und Privathahnen stehender Reichsbehörden.

Deren Wirksamkeit ist zur Minderung der Uebelstände des gemischten Systems ausreichend.

Die Wurzel der hauptsächlichen Eisenbahn-Beschwerden bildet in anderen Ländern die Gefahren der «Centralisation», in Deutschland die der Zersplitterung.

Ein bedeutsamer Nachtheil der Zersplitterung des deutschen Bahnwesens liegt in der Schaffung grosser Anzahlen von Eisenbahneffecten, Gegenständen des Schwindels und Börsespiels.

Ein hauptsächlicher Vortheil der Durchführung des absoluten Staats- oder Reichsbahnsystems würde die Verwandlung dieser in ein einziges, solides Staatseffect bestehen.

Wesentliche Sanirung des social-financiellen Lebens, Hinanschiebung der socialen Katastrophe können von Durchführung des absoluten Staats- und Reichs-Eisenbahnsystems erwartet werden. —

1. Politik. Die interne, politische Action, welche mit der Entwickelung des Eisenbahnwesens verknüpft ist, richtet sich bei gemischtem Eisenbahnsystem wesentlich auf Schaffung und Gründung der Linien und die dabei zu gewinnenden Vortheile, auf die Concessionspolitik; bei absolutem Staatsbahnsystem hauptsächlich auf die Betriebsmanipulation: die Tarifpolitik.

Die interne politische Macht einer Regierung, die sämmtliche Communicationen des Landes mit ihrem Personale, ihren enormen Bedürfnissen beherrscht, durch dieselben auf alle Erwerbsverhältnisse, Preise, Industrie, den Handel, die Zölle, den gesammten Stoffwechsel des wirthschaftlichen Lebens direkten Einfluss übt und zugleich über Armee, Marine und Polizei verfügt, ist eine fast unbegrenzte. Die Geschichte hat über eine solche Machtansammlung noch nicht zu berichten.

Das Entstehen einer in Mitten Europa's sich bildenden, Ost und West des Weltheils beziehentlich trennenden und verbindenden Verkehrsmacht ohne Gleichen, welche sich zugleich auf die stärkste politische Macht stützt, muss auf die Eisenbahnpolitik der Nachbarländer, vornehmlich Oesterreichs, Italiens und der Schweiz bedeutsam modificirenden Einfluss üben.

2. Finanzen. Naturgemäss muss die Rentabilität des in Eisenbahnen angelegten Capitals stetig sinken, da die hoch rentirenden Linien bereits bestehen und fast nur wenig rentable hinzukommen.

Die durch Unificirung der zahlreichen, verschiedenwerthigen Eisenbahneffecten in ein einheitliches Staats- oder Reichspapier erzielten Vortheile der Vereinfachung des Effectenmarktes, der Abminderung der Unsicherheit des Besitzes, der Schaffung einer grossen, einheitlichen, der französischen Rente ähnlichen, vollfundirten Reichsschuld sind bedeutender als die Nachtheile der Hinweisung eines Theils des höhere Verzinsung suchenden Capitals auf Anlage in ausländischen Effecten und der Abminderung in der Lebhaftigkeit der financiellen Bewegung.

3. Administration. Diejenigen Krankheiten des dermaligen gemischten deutschen Eisenbahnsystems, die aus dessen Zersplitterung und Mischung aus heterogensten Elementen erwuchsen, werden durch Verschmelzung desselben in ein grosses einheitliches Ganzes selbstverständlich beseitigt.

4. Technik. Einheitlichkeit ist fast immer um so mehr gleichbedeutend mit Stagnanz, je grösser der Bereich der Einheitlichkeit ist.

Die Gefahren der Einheitlichkeit würden daher beim deutschen Reichsbahnsystem bedeutsamer als irgendwo sonst hervortreten, besonders da hier der militärische Geist der deutschen Eisenbahn-Verwaltung seinen uniformirenden Einfluss übt.

Hingegen würde die centralisirte Verwaltung die Verwendung der unterwerthigen Befähigungen ferner halten, für die systematische Anbildung ihrer Functionäre durchgreifender sorgen, den edlen Corpsgeist unter ihnen heben, die wissenschaftliche Bestrebung fördern können. Vor Allem würde sie leichter als bisher dort die Einheitlichkeit herbeizuführen im Stande sein, wo dieselbe selbst werthvoller als der Fortschritt ist. Es ist dies der Fall bei allen Elementen und Constructionen, welche die freie Verkehrs-Wechselwirkung zwischen den Bahnlinien unter einander bedingen.

Dr. R.

Katechismus des Betriebes stationärer Dampfkessel und Dampfmaschinen oder Erörterung der bei der gesetzlichen Prüfung vorkommenden Fragen für Heizer und Maschinenwärter, sowie zur Belehrung für Arbeiter von Dampfmaschinenfabriken und Besitzer stationärer Dampfmaschinen. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten und 3 Tafeln. Dritte vermehrte Auflage. Von Georg Kosak, Besitzer des k. k. goldenen Verdienstkreuzes mit der Krone und des Anerkennungsdiploms der Wiener Weltausstellung, Professor an der Landes-Oberreal- und Maschinen-Fachschule und k. k. Prüfungs-Commissär für Heizer, Wärter etc. in Wiener-Neustadt. Wien, Lehmann & Wentzel, Buchhandlung für Technik und Kunst. Operning 17. kl. 8. 116 S. Preis 1 fl. = 2 Mk.

Der Beifall, mit welchem der vorliegende Katechismus aufgenommen ist, hat in kurzer Zeit 3 Auflagen desselben erforderlich gemacht. Hierdurch dürfte das Buch hinreichend empfohlen sein.

Dasselbe soll vorzugsweise jenen Personen, welche sich für die gesetzliche Prüfung über ihre Befähigung zur Wartung eines Dampfkessels oder einer stationären Dampfmaschine vorbereiten wollen, als ein kurzes, leichtfassliches Hülfsbuch dienen und ist für diesen Zweck in der mehrfach bewährten Katechismusform abgefasst.

Zahlreiche deutliche Illustrationen erleichtern das Verständniss des Buches.

Dasselbe behandelt in der ersten Abtheilung die Fragen für Dampfkessel-Heizer und zwar in folgenden Theilen des Dampfbetriebes:

1. Das Wesen des Dampfes und das Maass seiner Spannkraft.
2. Kessel; Heiz- und Speisevorrichtungen desselben.
3. Gefahren beim Betriebe eines Dampfkessels; Ausrüstung desselben und Verhütung dieser Gefahren.
4. Betrieb eines Dampfkessels.
5. Pflichten des Heizers.

In der zweiten Abtheilung werden die Fragen für Wärter stationärer Dampfmaschinen in folgenden Hauptpunkten besprochen:

1. Eingehendes Verständniss der für Heizer nöthigen Kenntnisse (als Ergänzung des in der ersten Abtheilung behandelten Stoffes).
2. Arten der Dampfmaschinen; Construction und Wirkungsart derselben.

3. Betrieb stationärer Dampfmaschinen.
4. Erfordernisse und Pflichten des Wärters.

Im Anhange sind die wichtigsten Gesetze, welche sich auf den Dampfbetrieb und die Prüfung der bei demselben Bediensteten betreffen, in kurzem Auszuge, eine kurze Instructionstafel für das Personal des Kesselhauses und Tabellen über die zum Betriebe verschiedener Arbeitsmaschinen nöthige Zahl der Pferdekräfte, sowie über die Brennwerthe diverser Brennstoffe angeführt. Dr. R.

Reise-Bericht der im Jahre 1876 von der gemeinsamen Directoren-Conferenz zum Studium der Intercommunications-Signale und einiger anderen Betriebs-Einrichtungen entsendeten Delegirten: Friedr. Engel, Ingenieur der österr. Nordwestbahn, M. Kohn, Inspector der österreich. Südbahn als Commissäre für England und die Schweiz. Jos. Schönbach, Ober-Ingenieur der Kaiserin-Elisabeth-Westbahn, Ant. Schuler, Inspector d. k. ung. Staatsbahnen als Commissäre für Deutschland, Frankreich und Belgien. — Wien 1877. (Als Manuscript gedruckt).

In einer nett ausgestatteten Brochüre liegt heute eine Studie über ausgeführte Intercommunications-Signale und, was in unzertrennlicher Verbindung damit steht, über continuirliche Bremsen, vor.

In gedrängter Kürze werden die in England vorhandenen dahin einschlägigen Richtungen behandelt. Bezüglich des ersten Programm-Punktes bringt die Reisecommission für England ein electrisches Intercommunications-Signal (von Preece in London) in Vorschlag, wogegen sie wegen der Wahl der Bremsen, von welchen allein Westinghouse und Smith in Betracht kommen, nur den Vorschlag zu eingehenden Proben auf den heimischen Bahnen machen kann, zu dem Behufe, um die Witterungs-Einflüsse u. dergl., welche eben in England weit günstiger sind, in ihrem vollen Umfange beobachten zu können. Aus der ganzen Behandlung geht übrigens zweifellos die Ueberlegenheit der Smith'schen Vacuum- über die Westinghouse'sche automatische Compressions-Bremse hervor, sofern man nämlich die Gesammtheit der bei der Wahl in Betracht kommenden Fragen berücksichtigt, wogegen jedoch allerdings der letzteren Bremse der Vorrang nicht abgesprochen werden kann, wenn es sich lediglich um Geschwindigkeit des Bremsens allein handelt.

Was die Resultate der anderen Reisecommission betrifft, so kommt auch sie zu dem Schlusse, dass von den auf deutschen Bahnen eingeführten Intercommunications-Signalen eigentlich nur 3 eine versuchsweise Einführung verdienen und zwar jene Einrichtung, welche sich auf der Berlin-Hamburger, ferner auf der Niederschlesisch-Märkischen Bahn vorfinden, endlich der Lavand'sche Apparat. Die übrigen Einrichtungen sind in einer ziemlich vollständigen Sammlung vereint.

An diese beiden Hauptabschnitte schliessen sich noch an und zwar von der ersteren Reisecommission: Reise-Notizen, von der zweiten: der Bericht über die Brüsseler Ausstellung.

Besonderen Werth besitzen die sehr rein ausgeführten dem Ganzen beigeschlossenen Zeichnungen und es wäre zu wünschen, dass das Werkchen — welches nur 47 Octavseiten stark ist — auch im Buchhandel zu bekommen wäre.

Das moderne Transportwesen im Dienste der Land- und Forstwirthschaft für Agricultur- und Forst-Ingenieure, Eisenbahnbauer und Industrielle. Von Regierungsrath Dr. W. F. Exner, o. ö. Professor etc. in Wien. Mit einem Atlas von 15 Folio-Tafeln, enthaltend 131 Figuren. Weimar 1877. Bernhard Friedrich Voigt. — Preis 7,50 Mk.

Wie der Verfasser, Professor der mechanischen Technologie und des forstlichen Ingenieurwesens an der k. k. Hochschule für Bodencultur, in seiner Vorrede sagt, ist mit dem uns vorliegenden Werke hauptsächlich der Zweck verfolgt, den Studirenden der Land- und Forstwirthschaft einen Ueberblick über die Fortschritte des Transportwesens zu geben, um sie für die früher oder später an sie herantretende Aufgabe, thatsächlich an der Herstellung oder Einführung des einen oder des andern Transport-Weges oder Mittels zur Förderung der Land- und Forstwirthschaft mitzuwirken, genügend vorzubereiten.

Das Werk ist in 3 Abschnitte getheilt, von denen der erste die Eisenbahnen behandelt und zwar: a) in gedrängter Uebersicht das Geschichtliche der Spurbahnen und der Locomotiven, b) die Vorbegriffe derselben, in welcher ein Versuch gemacht ist, die Unterschiede zwischen Secundär- und Tertiärbahnen festzustellen, c) die Profile, worin die Bezeichnungen der Steigungsverhältnisse erläutert sind und Einiges über die zweckmässigsten Neigungen der Bahnen gesagt ist, d) das Alignement, welches Veranlassung ist, auf die Bedeutung eingehend hinzuweisen, den die Curven für eine Bahn haben, e) die Anfstellung eines Programms vor Herstellung des Planes der Tracirung, in welchem Capitel jedoch auf den Hauptfactor, der bei der ganzen Anlage einer Bahn eine grosse Rolle spielt, — auf die Maximal-Geschwindigkeit — gar kein Bezug genommen ist, und f) die Stationen, deren Anlage, min. Länge und max. Gefälle. Dieser Abschnitt zählt ferner die besonderen Rücksichten auf, welchen bei entwickelten Linien im Hügellande und im Gebirge Beachtung zu schenken ist, giebt eine Uebersicht derjenigen Arbeiten, welche bei Herstellung einer Bahnlinie vorkommen, stellt dann «Grundsätze für den Bau von Secundärbahnen» auf, welche den von dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen herausgegebenen Grundzügen der Gestattung von Secundärbahnen entnommen sind, und geht zur Besprechung der Wahl der Spur über, worin, wie mehrfach in diesem Abschnitte, Auszüge aus den v. Weber'schen Schriften geliefert sind. Hierauf wird die Technik des Baues der Secundärbahnen in den Capiteln über Herstellung des Erdkörpers, über Bettung des Oberbaues und über Oberbau auf 54 Seiten erledigt, und darauf in 7 Gruppen projectirte und ausgeführte Secundärbahnen der verschiedensten Systeme beschrieben.

Der zweite Abschnitt ist den Seilbahnen und der dritte der Ketten- und Drahtseil-Schifffahrt gewidmet, welcher letzte Abschnitt jedoch nicht eine Beschreibung dieser Schifffahrt enthält, sondern sich über die Vortheile derselben und darüber anlässt, ob Kette oder Seil sich als vortheilhafter in der Anwendung herausstellen. Im Anhange sind noch «Kundgebungen über die Beziehungen der Bodencultur für den allgemeinen Verkehr» niedergelegt.

Der Nutzen, den dies Werk bringen wird, würde gewiss ein noch grösserer sein, wenn nicht vollständig unklare Defi-

nitionen darin zu finden wären, welche den mit dem Ingenieurwesen weniger Vertrauten zu unrichtigen Vorstellungen führen müssen.

Obgleich der Baningenieur in diesem Werke viel Bekanntes antreffen wird, so kann dasselbe dennoch auch diesem zum Studium empfohlen werden, und zwar hauptsächlich das Capitel über die projectirten oder bestehenden Bahnen und die beiden Abschnitte über die Seilbahnen und über die Ketten- und Drahtseilschifffahrt. Georg Osthoff.

Baukosten der Eisenbahnen. Gemeinfasslich bearbeitet von Oscar Baron Lazarini, Ingenieur. Wien 1877. Lehmann & Wentzel.

Das uns vorliegende Werk ist, wie der Verfasser in seiner Vorrede angiebt, nicht eigentlich für Ingenieure geschrieben, sondern für solche Laien, deren Stellung oder Geschäft sie veranlasst, sich ein Urtheil über die Kosten des Baues und der Einrichtungen von Eisenbahnen zu bilden. Es ist deshalb auch in den Aufstellungen der einzelnen Positionen kurz und übersichtlich gehalten, führt nur das Nothwendigste vor, und giebt derartige Erläuterungen, welche gemeinverständlich sind, dabei aber in das Wesen der Sache vollen Einblick gewähren.

Das 72 Seiten enthaltende Werkchen ist mit grosser Fachkenntniss geschrieben, und zeugt sowohl von den eingehendsten Studien des Verfassers auf dem betreffenden Gebiete, als auch von der Absolvirung einer grossen Praxis desselben im Eisenbahnbaue.

Die Uebersichtlichkeit der Kostenzusammenstellungen in den einzelnen Capiteln, und die allgemeine Richtigkeit der Preisangaben (obgleich verschiedene für deutsche Verhältnisse zu hoch gegriffen sind) machen das Werk zu einem sehr schätzbaren Material in der Hand des tracirenden und bauenden Eisenbahn-Ingenieurs, so dass es die weiteste Verbreitung verdient.

Die einzelnen Capitel enthalten: I. Die Vorarbeiten, II. die Geschäftsleitung, III. Landeinlösung, IV. Erd- und Felsarbeiten, V. Kleine Brücken, VI. Grosse Brücken, VII. Fluss- und Uferschutzbauten, VIII. Stütz- und Futtermauern, IX. Beschotterung, X. Oberbau, XI. Wärterhäuser, XII. Bahnhofs-Hochbauten, XIII. Chaussirungen und Wegbauten, XIV. Werkstätten, XV. Barrièren und Einfriedigungen, XVI. Signalvorrichtungen, XVII. Distancirung, (Nummerpfähle, Gradientenzeiger etc.) XVIII. Tunnels, XIX. Fahrbetriebsmittel, XX. Betriebseinrichtungen, und XXI. die Intercalarzinsen (Zinsen des Banfonds). Als Anhang sind 3 Beispiele von approximativen Kostenanschlägen niedergelegt.

Das kleine Werk zeichnet sich durch schönen Druck aus.
Georg Osthoff.

Die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen und die Mittel zu ihrer Verhütung. Für Heizer, Maschinenwärter, Besitzer von Dampfmaschinen, sowie für Gebildete aller Stände. Nach den neuesten Erfahrungen und den Berichten der Kesselvereins-Ingenieure zusammengestellt von Georg Kosak, Besitzer des k. k. goldenen Verdienstkreuzes mit der Krone, Professor und k. k. Prüfungs-Commissär für Heizer, Maschinenwärter und Locomotivführer in Wiener Neustadt. (Mit einer Figuren-Tafel.) Dritte revidirte und erweiterte Auflage. Wien 1876. Lehmann und Wentzel, Buchhandlung für Technik und Kunst. Oppenring 17. 8. 48 S.

Diese kleine Brochüre enthält in compendiöser Form die neueren Erfahrungen über die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen nebst Angabe der Mittel zur Verhütung jener Explosionen. Dieselbe ist nach dem Titel der Schrift, für ein grosses Publicum bestimmt und entsprechend abgefasst und scheint ihren Zweck erfüllt zu haben, indem sie schon die dritte Auflage erlebte.

Die in der Schrift eingehend besprochenen Ursachen der Dampfkessel-Explosionen sind die folgenden:

1. Rücksichtslose Steigerung des Dampfdrucks über die für jeden Kessel normirte Grenze.
2. Corrosion des Kesselblechs.
3. Kesselsteinbildung.
4. Ueberlastung der Sicherheitsventile.
5. Sinken des Wasserstandes unter die Feuerlinie.
6. Ueberhitzung des Kesselwassers.
7. Entzündung der im Feuerraume in der Ruhezeit sich ansammelnden Gasgemenge.

Die Mittel zur Verhinderung der Explosionen sind bei obigen Besprechungen der Ursachen theilweise hervorgehoben, und ausser jenen bezeichneten Mitteln, werden noch die folgenden speciell beschrieben:

1. Prüfung der Kesselstärke.
2. Mittel zur Verhinderung der Kesselsteinbildung.
3. Mittel, welche gegen die Ueberhitzung des Wassers angewandt werden.
4. Der Dampfdruckmesser oder das Manometer.
5. Black'sche Pfropfen.
6. Mittel zur Bestimmung der Höhe des Standes des verschlossenen Kesselwassers.
7. Sicherheitsventile.
8. Gewissenhafte und mit grösster Umsicht geleitetete Bedienung des Kessels durch den Heizer.
9. Periodische innere und äussere Revision des Zustandes der Kesselwandungen und Sicherheitsapparate durch sachkundige Maschinen-Ingenieure.

Im Anhange der Schrift werden die Schlussfolgerungen aus F. Fischer's Bericht über Kesselsteingegenmittel in Dingler's Journal 1876, Heft 2, 3 und 4 mitgetheilt. Dr. R.

Betrachtungen über die Tracirung der Zufahrtsrampen der Gotthardbahn mit Rücksicht auf den Bericht von W. Hellwag, Oberingenieur der Gotthardbahn. Von H. A. Gütschow, Ingenieur. Hamburg 1876. Karl Grädener (Boges & Geisler Nachf.). 8. 37 S.

Das vor Kurzem erschienene Werk: »Die Bahnachse und das Längenprofil der Gotthardbahn von W. Hellwag, Oberingenieur der Gotthardbahn« ist die Veranlassung zu der vorliegenden Besprechung der Tracirung der Zufahrtsrampen im Reuss- und Tessin-Thale zu den beiden Portalen des Gotthardtunnels.

Es werden in dieser Besprechung die Hellwag'schen Tracen mit dem früheren Project Gerwig verglichen und dabei den ersteren dnrchaus kein Vorzug eingeräumt; es wird im Gegentheil empfohlen, von den Principien, nach welchen Project Gerwig tracirt wurde, nicht abzuweichen, indem der Verfasser zugleich die Frage der rationellen Anlage der Znfahrtsrampen zum Gotthardtunnel, in technischer und finanzieller Beziehnng, trotz der verschiedenen vorliegenden Projecte, noch als eine offene und durchaus nicht abgeschlossene betrachtet.

Auf eine nähere Vergleichung der Kosten der Projecte ist, aus Mangel an dem erforderlichen Materiale, nicht näher eingegangen. Dr. R.

Lehrbuch des Eisenbahntransportdienstes. Für Aspiranten und Beamte des Eisenbahn-Betriebsdienstes, sowie für Speditions- und Handelshänser. Verfasst von Karl Engelbard, Professor der Wiener Handels-Hochschule, emerit. Ingenieur der A. P. Kaiser Ferdinand Nordbahn, und Johann Klnpp, Beamter im commerciellen Bureau der Kaiserin-Elisabeth-Bahn. Wien 1876. Alfred Hölder, k. k. Universitäts-Buchhändler, Rothenthurmstrasse 15. 8. 16—17 Lieferungen à 50 Kreuzer = 1 Mark.

Dieses Lehrbuch beschreibt erschöpfend nnd kritisch, in practischer Uebersichtlichkeit, den österreichischen Eisenbahn-Transportdienst, mit ausführlicher Angabe der dafür bestehenden gesetzlichen Bestimmungen. Auch sind in dem Lehrbnche viele der im Auslande bestehenden Eisenbahneinrichtungen in vergleichender Weise erwähnt, nnd wird dasselbe, ohne Zweifel, den beabsichtigten Zweck erfüllen und nicht allein den betreffenden Eisenbahnbeamten, sondern auch dem intelligenten Theile des verkehrtreibenden Publicums willkommen und nützlich sein.

Aus dem Inhalt des Buches geben wir die nachstehende allgemeine Uebersicht:

Einleitung. (Allgemeines über den Eisenbahndienst. Gesetzliche Bestimmnngen in Bezug anf das öffentliche und das Privatrecht der Eisenbahnen. Allgemeine Bestimmngen des Betriebsreglements.)

I. Personentransport. (Bestimmngen des Betriebsreglements. Tarif-Specialbestimmungen der Babnen. Manipulationen. Fahrlegitimationen. Verrechnnng und Abfuhr der Einnahmen. Abfassung der Drucksorten und Gebahrung mit derselben.)

II. Gepäcktransport nnd damit zusammenhängende Beförderung von lebenden Thieren nnd Fahrzeugen. (Bestimmnngen des Betriebsreglements. Tarife und ihre Anwendng. Manipulation. Verrechnungen.)

III. Gütertransport im Allgemeinen. (Einleitung. Bestimmungen des Betriebsreglements. Tarife und ihre Anwendung. Manipulation [Vorgang in der Aufgabe-Station: a) Anflieferung und Aufnahme: 1. der Güter im Allgemeinen; 2. von Thieren; 3. von Waffen, Mnnition und Armaturgegenständen; 4. von Leichen; 5. von Gold- und Silberbarren, Platin, Geld und geldwerthen Papieren; 6. von aussergewöhnlichen Gegenständen; 7. bedingungsweise Aufnahme der Güter. — b) Frachtbriefe. — c) Prüfung der Transport-Gegenstände. — d) Behandlung der übernommenen Güter: 1. Abwaage; 2. Gewichtsbestimmung dnreh Berechnung nach dem Cubikmaasse; 3. Bezeteilung; 4. Einlagerung. — e) Partieweise Aufgabe von Gütern. Lagerzins bei der Aufgabe. — f. Strafverfahren bei der Aufgabe. — g) Aufgabe-Receipisse. — h) Frankirung oder Ueberweisung der Gebühren. — i) Vorhineinspesen. — k) Nachnahmen nach Eingang. — l) Zurücknahme von aufgegebenen Gütern. — m) Vorgang bei Abgängen, Ueberschüssen oder Beschädignngen nach Uebernahme der Güter. — n) Verladnng; 1. Im Allgemeinen; 2. der bedingungsweise znm Transport zugelassenen Gegenstände; 3. von Langholz; 4. von Langeisen und eisernen Brückentheilen; 5. von Schnittholz; 6. von Borstenvieh; 7. von besonders schweren nnd langen Gegenständen; 8. von Heu nnd Stroh; 9. auf offenen Wagen; 10. Benutzung und Behandlnng der Laderequisition; 11. Ausfertigung des Verladescheins; 12. Bezetteiung der Wagen. — o) Plombirung der Wagen. — p) Begleit-Documente. — q) Zeitweilige Verhinderung des Gütertransports in der Versand-Station. — r) Expedition, Uebergabe des Zuges an den Zugmanipuianten. — s) Instradirung des Transports.] Vorgang in den Unterwegsstationen. Vorgang in den Ahzweige- und Grenzstationen. Vorgang in den Bestimmungs- (Abgabe) Stationen, Dispositionsrecht des Versenders, (des Adressaten). Reclamationsverfahren. Zollverfahren. Verrechnung und Ahfuhr der Einnahmen. Sonstige Geschäfte in den Stationen überhaupt.

IV. Militärtransport:

Rühmend müssen wir noch der vortrefflichen Ausstattung des Baches durch Druck und Papier erwähnen. Dr. R.

Versuche mit continuirlichen Bremsen auf der Main-Weserbahn.

Auf Anordnng des Herrn Handelsministers Dr. Achenbach in Berlin werden in den ersten Tagen des Monats August d. Js. umfangreiche und vergleichende Versnche anf der Bahnstrecke der Main-Weserbahn zwischen Guntershausen und Gensungen mit continuirlichen Bremsen nach den Systemen Steel, Heberlein, Smith und Westinghonse angestellt werden.

Wir geben diese Mittheilung, da wir nicht bezweifeln, dass es vielen Fachgenossen angenehm sein wird, eine Gelegenheit zu finden, jene wichtigen Bremssysteme in ihrer Wirkung aus Erfahrung kennen zu lernen und auch überzengt sein dürfen, dass die Theilnahme aller Fachgenossen an den Versuchen willkommen sein wird.

Ueber das Resultat der Versuche werden wir seiner Zeit ausführliche Mittheilung machen.

Die Redaction.

Soeben erschien in **C. W. Kreidel's Verlag** in **Wiesbaden** und ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:

CONVENTIONS TECHNIQUES

DE

L'UNION DES ADMINISTRATIONS

DES

CHEMINS DE FER ALLEMANDS

relatives à la construction et l'exploitation des chemins de fer. Rédigées par la commission technique de l'union d'après les résolutions prises dans l'assemblée des ingénieurs de l'union, tenue à Constance du 26 au 28 Juin 1876.

Publié par la Direction qui préside aux affaires de l'union des chemins de fer Allemands. Traduit de l'Allemand par

Ed. Zollikofer.

Octav. Brochirt Mit 3 Tafeln. Preis: M. 2,80.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Technische Vereinbarungen des Vereins deutscher

Eisenbahn-Verwaltungen über den Bau und die Betriebs-Einrichtungen der Eisenbahnen. Redigirt von der technischen Commission des Vereins nach den Beschlüssen der Constanzer Techniker-Versammlung des Vereins vom 26. bis 28. Juni 1876. Herausgegeben von der geschäftsführenden Direction des Vereins. Mit 3 Tafeln. Gross 8°. geheftet. Preis: M. 1. 50.

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

Scandia-Compagnie

Bureau: Berlin W. „Passage".

Die Gesellschaft liefert sämmtliche Materialien zum Bau und Betrieb von Eisenbahnen und Pferdebahnen.

Als Specialität empfiehlt die Gesellschaft ihre Pferdebahnwagen, Salon- und Schlafwagen, Dampfgüterwagen für Stadt- und Landstrassen-Bahnen. Die Dampfspur-Wagen (System Rowan) arbeiten vollständig geräuschlos ohne sichtbaren Rauch und Dampf.

Nähere Auskunft über den Bau der Wagen sowohl als auch über Anlage der Bahnen im Büreau.

Gebr. Körting, Hannover,

Cellerstrasse Nr. 62

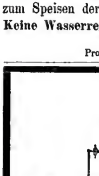
empfehlen ihre in Preussen und allen anderen Ländern patentirten

Universal-Locomotiv-Injectoren

zum Speisen der Kessel mit Wasser von 70° Celsius.

Keine Wasserregulirung selbst bei den verschiedensten Dampfspannungen.

Prospecte auf gefl. Auftrage gratis.



Transp. Fördermaschinen, Dampfwinden, Dampfkabel, Locomobilen, Transp. Dampfmaschinen, Horizont. Dampfmaschinen, Dampframmen, Dampfpumpen, Centrifugalpumpen

baute als Specialität und hält am Lager

Menck & Hambrock,

Ottensen b. Altona.

Lager und Büreau:

Düsseldorf, Oberstr. 18.

A. Hartleben's Verlag in Wien.

Populäre Erörterungen von

Eisenbahn-Zeitfragen. VI.

Soeben erschien:

Die

Stellung der deutschen Techniker

im

staatlichen und socialen Leben.

Von

M. M. Freiherrn von Weber.

2 Bogen. 8. Geh. Preis 50 kr. ö. W. = 1 Mark.

Frühere Schriften desselben Verfassers:

Populäre Erörterungen von Eisenbahn-Zeitfragen:

I. Normalspur und Schmalspur. 50 kr. ö. W. = 1 M.
II. Werth und Kauf der Eisenbahnen. 90 kr. ö. W. = 1 M. 65 Pf.
III. Die Praxis der Sicherung des Eisenbahn-Betriebes. 1 fl. 25 kr. ö. W. = 2 M. 25 Pf.
IV. Privat-, Staats- und Reichsbahnen. 1 fl. 10 kr. ö. W. = 2 M.
V. Der Eisenbahn-Betrieb durch lange Tunnels. Mit 7 Tafeln. 1 fl. 20 kr. ö. W. = 2 M. 25 Pf.
Nationalität und Eisenbahn-Politik. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 M.

A. Hartleben's Verlag in Wien.

Offen. Geschlossen.

Haeckel'sche federnde Unterlags-Ringe

bieten Schutz gegen Losrütteln der Muttern, vorzüglichen und billigen Ersatz der Contremuttern.

Prospecte gratis und franco.

Julius Haeckel in Leipzig.

Für eine Locomotivfabrik wird ein academisch gebildeter, verheiratheter

Ingenieur

bei einem Jahresgehalt von 2880 Mark und Aussicht auf Tantième gesucht. Kenntnisse im Fahrdienst sind erforderlich.

Gefl. Adressen bitte abzugeben unter Chiffre **G. 2060** bei der Annoncen-Expedition von **Rudolf Mosse, Stuttgart.**

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIV. Band. **6. Heft. 1877.**

Das neue Stahlschienen-Profil der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn.

Von Baumeister **Fein.**

(Hierzu Fig. 4—7 auf Taf. XX.)

Die günstigen Erfahrungen, welche in den letzten Jahren mit der Anwendung von Bessemer-Stahlschienen gemacht worden sind, sowie die Fortschritte, welche die Hüttentechnik in der Erzeugung solcher Schienen erzielt hat, legen es nahe, von der Verwendung des Eisens zu den Schienen ganz abzusehen und statt dessen durchaus Bessemer-Stahl zu verwenden.

So lange die Verwendung des Bessemer-Stahls zu den Schienen noch im Stadium des Versuchs sich befand, war es für diejenigen Bahnverwaltungen, welche in der Hauptsache Eisenschienen verwendeten, wohl am Platze, den Stahlschienen das gleiche Profil mit den Eisenschienen zu geben; das ganze Schienengestänge behielt dabei eine constante äussere Form, und Auswechselungen des einen Materials durch das andere konnten ohne Weiteres vorgenommen werden.

Sobald es sich aber darum handelt, überhaupt nur Stahlschienen zu verwenden, ist es nicht mehr gerechtfertigt, das Profil der Eisenschienen ohne Weiteres auf die Stahlschienen zu übertragen, vielmehr muss das Schienenprofil entsprechend den physicalischen Eigenschaften des Stahls construirt werden; als hauptsächlicher und im vorliegenden Falle wichtigster Unterschied zwischen dem Walzeisen und dem Bessemer-Stahl tritt der Unterschied in der Festigkeit auf.

Die Werthe für die zulässige Inanspruchnahme des Walzeisens auf Zug und Druck werden ziemlich übereinstimmend zu 700 Kilogr. pro □cm, auf Abscheerung zu 500 bis 600 Kilogr. pro □cm angenommen; für Stahl, welcher in seiner physicalischen Beschaffenheit, seiner chemischen Zusammensetzung und Fabrikationsweise bedeutend mehr wechselt, als Schmiedeeisen, variiren die Angaben in weiteren Grenzen von 1000 bis 1500 Kilogr. pro □cm für Druck und Zug, und 1000 bis 1200 Kilogr. pro □cm für Schubspannung.

Nimmt man mit Berücksichtigung der Stösse, welchen die Eisenbahnschienen ausgesetzt sind, die kleinsten der vorstehenden Werthe, so ergiebt sich, dass die Festigkeit des Schienenstahls immerhin ca. $1^1/_3$ Mal grösser, als die Festigkeit des Schieneneisens ist.

Eine Stahlschiene könnte deshalb bei gleicher Tragfähigkeit $^1/_3$ leichter gemacht werden, vorausgesetzt, dass eine Anordnung des Profils getroffen werden könnte, welche eine ebenso grosse Ausnutzung der Tragkraft wie das Profil der Eisenschienen gestattet.

Eine derartige Anordnung des Profils ist aus practischen Gründen allerdings nicht zulässig, jedoch haben in der That mehrere Eisenbahn-Verwaltungen, welche von der Verwendung der Eisenschienen zu Stahlschienen übergegangen sind, sich den Vortheil, welcher in der grösseren Festigkeit des Stahls liegt, nicht entgehen lassen und das Stahlschienen-Profil nicht unwesentlich gegenüber dem Eisenschienen-Profil eingeschränkt, mit Ausnahme derjenigen Fälle, in denen durch eine gleichzeitige Vergrösserung des Gewichts der Locomotiven eine Vermehrung der Tragfähigkeit der Schienen erforderlich wurde.

In Figur 4 Taf. XX befindet sich eine Zusammenstellung der Stahlschienen-Profile verschiedener Bahnen, welche seit längerer Zeit Stahlschienen verwenden, bei einer Radbelastung von 6,0 bis 6,5 Tonnen und einer Schwellenentfernung von $0^m,9$ bis $1^m,0$. Die Gewichte halten sich innerhalb der Grenzen von 30,5 bis 33,0 Kilogr. pro lfde. Meter.

Nach den Erfahrungen dieser Bahnen, welche zusammen ein Netz von rot. 7000 Kilom. im Betriebe haben, wird man annehmen können, dass eine rationell construirte Stahlschiene mit einem Gewicht von 33,0 Kilogr. pro lfde. Meter allen Anforderungen des Betriebes entspricht.

Da auf der diesseitigen Bahn die Radbelastung 6,5 Tonnen nicht überschreitet und die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit sich innerhalb der gewöhnlichen Grenzen hält, wurde für die Construction des neuen Schienenprofils ein Gewicht von 33,0 Kilogr. pro lfde. Meter zu Grunde gelegt. Ausserdem war bei der Construction noch die Bedingung zu erfüllen, dass das Kleineisenzeug, namentlich die Laschen und Laschenbolzen, welche bisher für die Eisenschienen angewendet wurden, auch für die neuen Stahlschienen beibehalten werden sollten.

Die Bestimmungen, welche die neuesten technischen Vereinbarungen für die Anordnung der Schienenprofile ergeben, waren ebenso zu berücksichtigen.

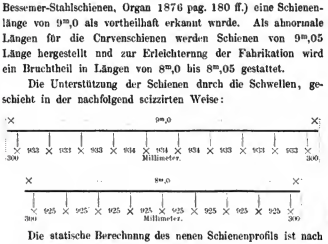
Unter Beachtung der vorstehenden Bedingungen ist das in Fig. 5 Taf. XX detaillirt gezeichnete Profil für Stahlschienen (Profil V) construirt worden. Seine Hauptdimensionen sind:

Höhe = 125 mm
Breite des Kopfes = 56 mm
Dicke des Stegs = 12,5 mm
Breite des Fusses = 100 mm

Die Querschnittfläche des neuen Profils, welche durch Zerlegen in Trapeze und mit dem Planimeter bestimmt wurde, beträgt 41,77 □cm, sodass bei einem specifischen Gewicht von 7,9 für Schienenstahl, das Gewicht pro lfdn. Meter 33,0 Kilogr. beträgt.

Die Verringerung des Gewichts hat auch Veranlassung gegeben, der Frage wegen der zweckmässigsten Schienenlänge näher zu treten, wobei nach specieller Erwägung (vergl. den Aufsatz des Herrn Bahn-Director Wernich über die Länge der Bessemer-Stahlschienen, Organ 1876 pag. 180 ff.) eine Schienenlänge von 9m,0 als vortheilhaft erkannt wurde. Als abnormale Längen für die Curvenschienen werden Schienen von 9m,05 Länge hergestellt und zur Erleichterung der Fabrikation wird ein Bruchtheil in Längen von 8m,0 bis 8m,05 gestattet.

Die Unterstützung der Schienen durch die Schwellen, geschieht in der nachfolgend sciizirten Weise:



Die statische Berechnung des neuen Schienenprofils ist nach der Methode vorgenommen worden, welche Professor Winkler in seinem Werke: «Der Eisenbahn-Oberbau», 3. Auflage p. 238 bis 259 entwickelt hat. Die daselbst gebrauchten Bezeichnungen und Definitionen sind auch in Folgendem beibehalten. Bei Bestimmungen der Querschnittsgrössen, wurden durchgehends graphische Methoden angewendet, dabei aber die Zeichnung zur Erhöhung der Genauigkeit in doppeltem Massstaabe aufgetragen.

Bezeichnet
M das Moment der äusseren Kräfte,
G die Radbelastung,
L die Stützweite (Entfernung der Schwellenmittel),
W Trägheits-Moments des Querschnitts, bezogen auf die horizontale Schwerachse,
e_z den Abstand der äussersten gespannten Faser von der neutralen Achse,
e_p den Abstand der äussersten gepressten Faser,
K_z zulässige Inanspruchnahme pro □cm auf Zug in Tonnen,
K_p « « « « « Druck « «
so ist nach den daselbst entwickelten Regeln:

$$\max. M = 0{,}1888\, G\, l \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1.$$

Die Festigkeitsbedingungen sind:

$$\left.\begin{aligned} K_z &\geqq \frac{0{,}1888\, G\, l\, .\, e_z}{W} \\ K_p &\geqq \frac{0{,}1888\, G\, l\, .\, e_p}{W} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2.$$

Im vorliegenden Falle ist

G = 6,5 T
l = 93,4 cm.

Die vorkommenden Querschnittsgrössen wurden nach der graphischen Methode von Mohr ermittelt und ergaben sich:

e_z = 6,1 cm
e_p = 6,4 cm
W = 863 in Centimetern.

Das statische Moment der über oder unter der Schwerachse liegenden Querschnittsfläche, bezogen auf die Schwerachse S_l = 89 in Centimetern.

Nach Einsetzung der Werthe ergeben die Gleichungen 2

K_z = 0,810 T pro □cm
K_p = 0,850 T « «

Da $K_z = K_p$ in minimo zu 1 T pro □cm angenommen werden kann, so wird die Schiene in nenem Zustande nur mit 85 % der zulässigen Inanspruchnahme beanspucht.

Das Profil genügt aber auch der Bedingung im §. 15 der technischen Vereinbarungen, wonach die Schiene mit Sicherheit eine Radbelastung von 7 Tonnen tragen soll, denn es ergiebt sich nach gehöriger Einsetzung der Werthe in den Gleichungen 2

K_z = 0,872 T pro □cm
K_p = 0,915 T pro □cm.

Die horizontalen Schubspannungen bestimmen sich aus der Gleichung:

$$T = \frac{Q\, .\, S}{W\, .\, b} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3,$$

worin bedeutet
T die Schubspannung in einem nm v von der neutralen Faser abstehenden Punkte eines beliebigen Querschnitts mit der horizontalen Schne h,
S das statische Moment des über oder unter jener Schne liegenden Flächenstücks für die neutrale Schwerachse,
Q die Transversalkraft.

max. Q wird = 1,154 G = 7,50 T.

Die aus der Gleichung 3 sich ergebenden Schubspannungen sind für eine genügende Anzahl von Sehnen h berechnet und als Ordinaten an die verticale Symmetralachse des Schienenprofils auf der linken Seite aufgetragen; die zulässige Inanspruchnahme ist in derselben Figur durch eine Verticale bezeichnet. Aus der Figur geht hervor, dass die Schubspannnngen in keinem Punkte die zulässige Spannng erreichen.

$$\max. T \text{ ist} = \frac{1{,}154\, .\, 6{,}5\, .\, 89}{863\, .\, 1{,}25} = 0{,}619 \text{ T pro } \square\text{cm}.$$

max. T kann auch aus der Formel gefunden werden:

$$\max. T = \frac{Q}{H\, .\, b} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4,$$

worin H den Abstand der sogenannten Mittelpunkte von Zug und Drnck b die Breite des Querschnitts in der horizontalen Schwerachse bedentet.

H lässt sich in bekannter Weise construiren und erhält man durch diese Construction eine Controle für den Maximalwerth von T ans Gleichung 3.

In Figur 3 ist die Construction durchgeführt: Der Abstand der Mittelpunkte von Zug und Druck ergab sich zu 9,72^{cm} und es wird

$$\text{max. T} = \frac{1,154 \cdot 6,5}{9,72 \cdot 1,25} = 0,617 \text{ T pro } \square^{cm}.$$

Die Differenz gegen den vorigen Werth ist also eine verschwindend kleine. *)

Die Längenänderungen, welche durch das Zusammenwirken der Normalspannungen $N = \frac{M \cdot v}{W}$ und die Schubspannungen $T = \frac{Q S}{W b}$ entstehen, dürfen ebenfalls die zulässige Inanspruchnahme nicht überschreiten. Bezeichnet R diejenige Spannung, welche die grösste Längenänderung erzeugen würde, wenn nur in der Richtung dieser Längenänderung eine Spannung vorhanden wäre (die sogenannte ideale Hauptspannung), so ist

$$R = {}^1/_3 N + {}^2/_3 \sqrt{{}^1/_4 N^2 + T^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5,$$

wobei jedoch N und T nur aus den zusammengehörenden Werthen von M und Q zu berechnen sind.

Unter Beuntzung der von Winkler pag. 254 und 255 aufgestellten Tabellen sind die Werthe von R für eine Reihe von Querschnitten berechnet und die entsprechenden Curven aufgetragen. Die umhüllende Curve, welche die Maximalwerthe von R aus den verschiedenen Belastungsfällen für jeden Querschnitt enthält, ist in Figur 3 rechts eingetragen. Auch die Werthe von R bleiben überall unter der zulässigen Inanspruchnahme.

Im neuen Zustande besitzt also das Profil eine bei Weitem ausreichende Festigkeit.

Da Stahlschienen nach den bisherigen Erfahrungen voraussichtlich so lange in den Gleisen verwendet werden können, bis ihre Tragfähigkeit durch die Abnutzung unter das zulässige Maass vermindert worden ist, so ist bei der statischen Berechnung des Profils auch zu untersuchen, bei welcher Abnutzung die Grenze der Tragfähigkeit erreicht wird. Dabei ist nur die Abnutzung des Kopfes in Betracht zu ziehen; zur Erleichterung der Rechnung wurde angenommen, dass die Abnutzung gleichmässig über die ganze Breite des Kopfes und normal zu der verticalen Symmetralachse der Schiene erfolgen werde.

Die Grösse der Abnutzung kann nur durch Probiren gefunden werden, es wurde daher für das vorliegende Profil die statische Berechnung überschläglich für eine Abnutzung von 9 und 11^{mm} in der Höhe vorgenommen, woraus sich ergab, dass die Abnutzung wahrscheinlich 10^{mm} betragen könne. Um dies zu constatiren wurde die in Vorstehendem für das Profil im neuen Zustande durchgeführte statische Berechnung für das in Fig. 7 Taf. XX gezeichnete auf 10^{mm} abgenutzte Profil wiederholt, das Trägheitsmoment ausserdem zur Controle nach der Methode von Gasteiger (deutsche Bauzeitung 1876 p. 136) bestimmt. Die betreffenden Querschnittsgrössen sind:

Querschnittsfläche . . . . . = 37,62$^{\square cm}$

Statisches Moment des über oder unter der Schwerachse liegenden Flächenstücks bezogen auf die Schwerachse S . . . . = 75 } für

Achsiales Trägheitsmoment W . . . . = 676 } Centim.

Nach der Methode von Mohr . . . . = 678 } im Mittel

« « « Gasteiger . . . = 674 } = 676

Abstand der äussersten gezogenen Faser } von der Schwerachse { $e_z = 5,43^{cm}$,

« « « gepressten Faser } { $e_p = 6,07$ «

Die Berechnung ergab:

Maximal-Inanspruchnahme durch die Normalspannungen . . . . . = 1029 Kilogr. p. $\square^{cm}$.

Maximal-Inanspruchnahme durch die horizontalen Schubspannungen T . = 666 « « «

Maximal-Inanspruchnahme durch die idealen Hauptspannungen . . . = 926 « « «

In ähnlicher Weise wie in Fig. 6 Taf. XX sind für das abgenutzte Profil in Figur 7 die Curven der Normalspannungen N, der horizontalen Schubspannungen T und der idealen Hauptspannungen R eingezeichnet; es geht aus ihnen hervor, dass die Schiene bis zu dieser Abnutzung in allen ihren Punkten ausreichende Festigkeit besitzt. Die Ueberschreitung von 29 Kilogramm pro $\square^{cm}$ über die zulässige Inanspruchnahme durch die Normalspannungen kann als verhältnissmässig sehr unbedeutend, zu Bedenken keinen Anlass geben.

Die Querschnittsfläche, welche durch die Abnutzung verloren gehen kann, beträgt sonach 415$^{\square mm}$ oder fast genau 10% der ursprünglichen Fläche. Sollte sich die Angabe des Herrn Ruppel, deutsche Bauzeitung 1877 p. 198, bestätigen, so würde die Schiene eine Inanspruchnahme durch 207 Millionen Bruttotonnen aushalten können und da die durchschnittliche Zugzahl der diesseitigen Bahn pro Jahr 4200 Züge, das Durchschnittsgewicht eines Zuges incl. Vorlage und Maschinen-Leerfahrten 275 Tonnen beträgt, so würde die Schiene in der Horizontalen und Geraden eine Dauer von

$$\frac{415,1000000}{2,275,4200} = 179 \text{ Jahren haben.}$$

Das Project zu dem neuen Stahlschienenprofil wurde im August vorigen Jahres vom Verfasser ausgearbeitet, im September vom Directorium der Eingangs genannten Eisenbahn dem Königl. Handelsministerium zur Genehmigung vorgelegt und von letzterem im October genehmigt, so dass die Beschaffung der für Voileudung der Neubauten und zur Unterhaltung des Oberbanes der Betriebsstrecken erforderlichen Schienen bereits nach dem neuen Profil erfolgt ist.

In den Lieferungsbedingungen wurden bezüglich der Festigkeit folgende Bedingungen gestellt.:

Die Schienen müssen in kaltem Zustande auf zwei in 1^m,0 lichter Entfernung liegenden Unterstützungen ruhend eine mehrstündige Beiastung von 16500 Kilogrm. tragen, ohne dass dadurch eine bleibende Durchbiegung entstehen darf. Durch

30*

*) Da H durch Construction auf lediglich geometrischem Wege gefunden wird, so muss es auch eine rein geometrische Bedeutung haben. Man findet dieselbe, wenn man die Gleichungen 3 und 4 einander gleich setzt und nach H aufklärt: es wird alsdann

$$H = \frac{W}{S},$$

d. h. H ist der Quotient aus dem achsialen Trägheitsmoment, und dem statischen Moment des über oder unter der horizontalen Schwerachse liegenden Querschnittstheils.

den Schlag eines Fallklotzes von 900 Kilogr. Gewicht aus einer Höhe von $4^{m},5$ auf den Schienenkopf dürfen die Schienen bei gleicher Auflagerweite nicht brechen. Ferner müssen die Schienen in kaltem Zustande auf zwei in $1^{m},0$ lichter Entfernung liegenden Unterstützungen ruhend, sowohl über den Kopf als über den Fuss sich um mindestens 65^{mm} in der Mitte bleibend durchbiegen lassen, ohne dabei Brüche, Risse oder andere Mängel zu bekommen. Ausserdem müssen sie sich in kaltem Zustande seitlich nach einem Kreisbogen bleibend so biegen lassen, dass für die Länge von $1^{m},0$ die Pfeilhöhe 3^{mm} beträgt und dürfen, wenn sie $3^{m},0$ hoch geworfen werden, keine Brüche oder andere Schäden erleiden.

Die Lieferung der Schienen wurde nach vorangegangener Submission der vereinigten Königs- und Laurahütte in Oberschlesien übertragen. Die vor der Uebernahme der Schienen auf dem Werk vorgenommenen Proben ergaben sehr befriedigende Resultate.

Breslau, im Juni 1877.

Auffahrten der Festung Glatz.

Mittheilung von Ingenieur **Wiekfeld** in Berlin.

(Hierzu Taf. XVIII und XIX.)

In der Festung Glatz (Provinz Schlesien) sind zur Beförderung von Kriegsmaterial, Verwundeten etc. zwischen den beiden hochgelegenen Festungswerken «Danjon» und «Schäferberg» zwei kurze, stark geneigte Eisenbahnstrecken mit Seilbetrieb angelegt worden, die von den Festungswerken herunter in das dazwischen liegende Thal führen und hier von der Neisse getrennt werden. Durch das Thal und über den Fluss führt keine Eisenbahn, die zu fördernden Objecte werden hier durch Rollwagen, die auf den Eisenbahnwagen stehend zu Thal gefahren sind, nach dem Fusse der anderen Rampe auf den dort stehenden Eisenbahnwagen gefahren und durch ein Drahtseil heraufgezogen.

Die beiden Auffahrten sind annähernd gleich, sie haben auf 150^{m} horizontaler Länge, 45^{m} verticale Erhebung. An den dem feindlichen Geschoss exponirten Stellen sind sie zwar kugelsicher überwölbt, es bleibt jedoch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass dennoch das Zugseil durch feindliches Feuer zerstört wird oder durch andere Umstände zerreisst und um, bei dem dann eintretenden beschleunigten Herabrollen, das Zertrümmern des Wagens zu verhüten, liegt zwischen den Schienen (ähnlich der Einrichtung auf der Rigibahn) eine weiter unten näher beschriebene und auf Blatt XIX Fig. 1 und 2 dargestellte Sprossenleiter in die zwei am Wagen angebrachte Haken fallen und ihn in jeder Höhe arretiren.

Aus ökonomischen und militairischen Gründen ist zum Betriebe dieser Anlage die Menschenkraft gewählt worden, nicht allein, dass in einer Festung stets Soldaten auf kürzere Zeit zur Verfügung stehen, deren Arbeitskraft kostenlos ist, sondern sie können auch jederzeit rasch in Thätigkeit gebracht werden; während man bei Dampfbetrieb viel Zeit mit Dampfmachen verlieren würde, wenn die Dampfmaschine nicht permanent für andere Zwecke im Gange ist; denn diese Anlage wird nur zeitweise benutzt.

Auf den geneigten Ebenen sollen Lasten von 100 Ctr. auf Transportwagen von 46 Ctr. Eigengewicht gefördert werden, wozu, wie später gezeigt wird, ca. 36 Mann erforderlich sind; um nun diese Zahl wenn nöthig reduciren zu können, ist neben das Hauptgleis von normaler Spurweite, noch ein zweites schmales Nebengleis gelegt, auf dem ein ebenfalls durch ein Drahtseil gezogener Contregewichtwagen läuft, so dass dieser heraufgezogen wird, während der Transportwagen herunterfährt und umgekehrt. Die ganze Anlage ist aber hinsichtlich ihres mechanischen Effects so berechnet, dass dieses Contregewicht auch unbenutzt gelassen werden kann.

Jede der beiden Auffahrten besteht somit aus dem Windewerk mit Seilleitung, der Bahnstrecke mit Transport- und Contrewagen und den Rollwagen.

Das Windewerk musste in den kugelsicheren aber immerhin engen Kasematten untergebracht und so eingerichtet werden, dass die erforderliche grosse Zahl von Menschen an einer gemeinsamen Antriebswelle wirken kann. Die Situation dieser Windevorrichtung und der Seilleitung bis zur Rampe ist auf Blatt XVIII Fig. 1, 2 und das Windewerk in grösserem Maassstabe noch in Fig. 3 dargestellt. In dem Maschinenraum a (einer Kasematte) ruht auf drei Mauerkörpern h die lange, mit drei Zahnrädern versehene Transmissionswelle c, die durch je zwei, zu beiden Seiten der Räder auf den Mauerkörpern gelagerte Kurbelwellen mit Getrieben in Umdrehung versetzt werden. Je zwei und zwei Kurbeln sind, wie aus der Zeichnung ersichtlich, durch 5^{m} lange und 65^{mm} starke Eisenrohre verbunden, von denen jedes Platz für 9 Mann, also zusammen, da vier solcher Rohre vorhanden sind, für 36 Mann gewähren. Damit diese Kurbelrohre in den Händen der Arbeitenden nicht gleiten und reiben, sind sie in den Kurbeln drehbar gemacht.

An einem Ende der Transmissionswelle c sitzen die beiden losen Getriebe e und f, und zwischen beiden die feste, jedoch durch einen Hebel g verschiebbare, Kupplungsmuffe h (letztere speciell in Fig. 11 auf Blatt XVIII und der Ausrückhebel in Fig. 11 auf Blatt II gezeichnet), durch die je nach ihrer Stellnug, entweder e oder f mit der Transmissionswelle gekuppelt und umgetrieben wird. Unterhalb der Transmissionswelle c liegt mit derselben in einem gusseisernen Bock gelagert, eine zweite Welle mit den beiden fest auf ihr sitzenden Rädern l und l, welche in die beiden Getriebe e und f greifen, das Rad i aber noch zugleich in den Zahukranz einer Seiltrommel k. Ist nun das Getriebe e mit der Transmissionswelle gekuppelt, so treibt es das Zwischenrad l und durch dieses die Seiltrommel k, während zugleich das auf derselben Achse mit i sitzende Rad l das aus-

gerückte Getriebe t ν^{90} und entsprechend den Uebersetzungsverhältnissen, mit verzögerter Geschwindigkeit umtreibt. Wird aber im anderen Falle das Getriebe f mit der Transmissionswelle gekuppelt und damit das Getriebe e gelöst, so wird auch das auf der Zwischenwelle sitzende, gleich grosse Rad l, dadurch wieder das Rad l und durch dieses auch die Trommel gedreht, gleichzeitig aber das lose Getriebe e mit gegen die Transmissionswelle beschleunigter Geschwindigkeit leer umgetrieben. Es wird also durch diese Einrichtung die Trommel je nach der Stellung der Kupplungsmuffe, den Umsetzungsverhältnissen der Räder entsprechend, mit verschiedener Geschwindigkeit umgetrieben und dadurch ermöglicht, die Thalfahrt der Wagen schneller als die Bergfahrt vor sich gehen zu lassen, auch geringere Lasten mit grösserer Geschwindigkeit zu fördern.

Die Dauer einer Auf- oder Abfahrt berechnet sich folgendermassen: Die Getriebe der Kurbelwellen haben 22, die Stirnräder d 100 Zähne; das Getriebe e 15, das Zwischenrad i 48 und der Zahnkranz der Trommel k 100 Zähne. Nimmt man nun die Tourenzahl der Kurbeln zu 24 per Min. an, so macht die Trommel, wenn das Getriebe e gekuppelt ist, $\frac{24 \,.\, 22 \,.\, 15 \,.\, 48}{100 \,.\, 48 \,.\, 100} = 0{,}792$ Umgänge und bei 2^m Durchmesser derselben erhält das Seil $0{,}792 \,.\, 2 \,.\, \pi = 4{,}974^m$ Geschwindigkeit per Minute, was bei einer Bahnlänge von $\sqrt{150^2 + 45^2}$ minus Wagenlänge rot. 150^m eine Dauer der Auffahrt von $\frac{150}{4{,}974} = 30$ Minuten ergiebt. Wird dagegen das Getriebe f mit der Muffe gekuppelt, so macht die Trommel bei 41 Zähnen der beiden gleich grossen Räder f und l $\frac{24 \,.\, 22 \,.\, 41 \,.\, 48}{100 \,.\, 41 \,.\, 48} = 2{,}534$ Touren und die Dauer der Auffahrt ist $\frac{150}{2{,}534 \,.\, 2 \,.\, \pi} = 10$ Minuten.

Die Zahl der anzustellenden Leute ergiebt sich bei 2500 Kilogr. Eigengewicht des Transportwagens und 5000 Kilogr. Belastung desselben, wenn man die Arbeitsleistung eines Mannes an der Kurbel zu 8 Secmkilogr. (?), den Verlust durch Reibung, Steifigkeit der Seile etc. zu 40 % und die Zeit, in der die Last auf 45^m Höhe gehoben werden soll, wie oben berechnet zu 30 Minuten annimmt, zu $\frac{(5000 + 2500) \,.\, 45}{30 \,.\, 60 \,.\, 8} \cdot \frac{140}{100} = 34$.

Die auf Blatt XVIII Fig. 8, 9 und 10 dargestellte Seiltrommel besteht aus Gusseisen, hat eine Eisenstärke im Mantel von 20^{mm} und 80—90 Ctr. Gewicht (ohne Armsterne und Achse). Aus dem Seilzug, Zahndruck und Gewicht der Trommel resultirt eine schräge Lage der Zapfenlager, die zur soliden Befestigung mit kräftigen Stahlplatten verschraubt und verkeilt und diese mit je 4 Ankerbolzen auf dem Fundament befestigt sind. Am Umfange der Trommel befinden sich 54 halbrunde, schraubenförmig herumlaufende Rinnen zur Aufnahme der beiden Drahtseile für den Transport- und den Contrewagen; beide Seile sind am Trommelmantel in der Mitte der Länge befestigt, eines führt vom unteren Umfange zum Transportwagen über eine horizontale Seilscheibe, das andere vom oberen Umfange zum Contrewagen über eine geneigte Seilscheibe, wie auf Blatt XIX Fig. 5 näher erläutert, so dass sich somit das eine Seil aufwickelt, während sich das andere abwickelt. Die Drahtseile sind am Trommelmantel durch ein möglichst tangential geführtes Loch und zugleich durch eine dahinterliegende radiale Rippe geführt und gegen das Herausziehen durch eine aufgesteckte nach hinten konisch erweiterte und mit Zink vergossene Büchse geschützt.

Die beiden Drahtseile für den Transport- und den Contrewagen bestehen aus 49 Gussstahldrähten von 2^{mm} Stärke und haben 23^{mm} Durchmesser bei einem Gewicht von 1,5 Kilogr. per laufenden Meter; sie gehen, Fig. 1 Blatt XVIII, über die erwähnten horizontalen resp. geneigten Seilscheiben von 2^m Durchmesser, die sie im rechten Winkel ableiten, und dann über Tragrollen, Fig. 9 Blatt II, zur Rampe. Hier vermitteln fünf in einem Bogen von grossem Radius angeordnete Rollen den Uebergang in die Neigung der Rampe. Auf dieser Strecke ist das Seil unterirdisch geführt, um die Passage nicht zu stören. Die geringe Seilgeschwindigkeit und die daraus resultirende geringe Abnutzung macht ein Ausfüttern der Trommeln, Seilscheiben und Tragrollen nicht erforderlich.

Wie eingangs erwähnt und auf Blatt XIV Fig. 1 und Blatt XV Fig. 8 dargestellt, liegen zwei Gleise nebeneinander, eines von 1435^{mm} Spurweite für den Transportwagen und eines von 540^{mm} Spurweite für den Contrewagen. Die Schienen des ersteren sind 90^{mm}, die des zweiten 60^{mm} hoch und mit Haken und Keilen auf Vautherlu'schen Schwellen befestigt, Fig. 8 Blatt XIX. Damit die Schienen sammt den Schwellen bei der starken Neigung der Bahn nicht nach unten gleiten, sind die letzteren bis und wieder mit Steinschrauben auf dem festigen Untergrunde befestigt. Mitten in dem grossen Gleise liegen in 100^{mm} Entfernung zwei auf die Schwellen geschraubte Winkeleisen von 130^{mm} Breite und 20^{mm} Stärke durch deren verticalen Schenkel, in Abständen von $0{,}3^m$ Querbolzen gesteckt, die seitlich aus den Winkeleisen vorstehen und hier Angriffspunkte für zwei an dem Transportwagen angebrachte Haken bieten. Hierzu Fig. 1, 2 und 8 auf Blatt XIX. In Entfernungen von 10^m sitzen zwischen den Winkeleisen Tragrollen für das Zugseil; für das Seil des Contrewagens sind die Tragrollen auf dem Erdboden befestigt, Fig. 9 Blatt XIX.

Die Transportwagen sind mit Ausnahme der Plattform aus [Eisen von 118^{mm} Höhe und 65^{mm} Breite construirt. Das Zugseil ist nicht direct mit dem Wagen verbunden, sondern greift an das Querhaupt zweier Hakon, Fig. 1 und 10 Blatt XIX, die mit einem Ende drehbar am Wagen befestigt sind, mit dem anderen hakenförmigen Ende aber in die erwähnten, durch die Winkeleisen gesteckte Bolzen greifen und den Wagen festhalten, wenn sie anders nicht durch den Seilzug so geboben werden, dass sie über die Bolzen fortgehen können. In der erhobenen Stellung legen sich die Haken gegen einen am Wagen angebrachten kleinen Bock und biegen dabei eine Feder zusammen, Fig. 1 u. 10 Blatt XIX, die beim Reissen des Seiles das Herunterfallen der Haken beschleunigt. Ausserdem sind die Wagen noch mit einer gewöhnlichen Radbremse versehen, um die Geschwindigkeit beim Abwärtsfahren zu mässigen. Den in Bewegung befindlichen Wagen ganz festzustellen, ist die Bremse bei der grossen Neigung der Bahn nicht im Stande.

Die Contrewagen, Fig. 4 Blatt XIX, sind aus Holz construirt, mit eisernen Winkeln und Bolzen entsprechend armirt und haben weder Fangevorrichtung noch Bremse. Damit sie

den Transportwagen mit seiner Belastung, zusammen 146 Ctr., auszugleichen im Stande sind, müssen sie, bei dem Eigengewicht von 25 Ctr. noch 121 Ctr. Belastung — aus Steinen oder Eisenplatten bestehend — aufnehmen können. Diese Belastung kann jedoch auch durch kleinere Gegenstände, die nach entgegengesetzter Richtung zu fördern sind, ersetzt werden. Da die Tunnelweite von 4^m eine grosse Breite für die Contrewagen nicht zuliess — um den Tunnel neben dem Transportwagen anstandslos zu passiren, konnten sie nur eine Breite von 790^{mm} erhalten — sind sie $7{,}5^m$ lang, $1{,}5^m$ länger als der Transportwagen, gemacht und rollen um dieses Stück am Fusse der Rampe in einen kleinen, unterirdischen Canal, damit sich die Transportwagen dicht an die obere und untere Anfahrt legen können.

Die Rollwagen, Fig. 7 Blatt XIX, unterscheiden sich von den gewöhnlichen Strassenfuhrwerken durch ihre Bauart und die gekröpften Achsen, welche ermöglichen, den Wagenkasten so tief zu legen, dass sie auf dem Transportwagen stehend noch anstandslos den Tunnel von 4^m lichter Höhe passiren können. Sie haben eine Kastenlänge von $3^m{,}4$ bei $1^m{,}4$ Breite und $0^m{,}8$ Höhe.

Bezüglich einiger Constructionsdetails sei noch folgendes bemerkt: Die Transmissionswelle hat, entsprechend der Abnahme der durchgeleiteten Kraft an der Trommel 95, in der Mitte 80 und am Ende 65^{mm} Durchmesser und ebenso wie die Vorgelegewelle in den gusseisernen Lagerböcken, dem Zahndruck entsprechend, horizontal nachstellbare Lagerschaalen. Der Zahnkranz der Seiltrommel, das Zwischenrad i und das Getriebe e haben 65^{mm} Theilung und 180^{mm} Zahnbreite; während die beiden Räder f und l, da sie nur bei geringeren Lasten wirksam sind, 50^{mm} Theilung und 150^{mm} Zahnbreite haben. Die Trommelachse endlich hat an den Befestigungsstellen der Armkrenze 180 resp. 150^{mm} Durchmesser und 90^{mm} starke Zapfen.

Diese Anlage ist im Jahre 1875 in der Norddeutschen Fabrik für Eisenbahn-Betriebs-Material zu Berlin ausgeführt und kostete ohne Bauarbeit Mark 60,000.

Sürth's Reserve-Kuppel-Vorrichtungen für Eisenbahnfahrzeuge.

(Hierzu Taf. K, Fig. 1—4.)

Nach den Beschlüssen der Constanzer Techniker-Versammlung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vom 26. bis 28. Juni 1876 und den von den Vereins-Verwaltungen genehmigten technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebs-Einrichtungen der Eisenbahnen, beschränken sich die technischen Anforderungen an die an den Wagen vorhandenen Nothkuppelungen darauf, dass diese

1. mit den Zughaken und Buffern in einer horizontalen Ebene liegen und
2. im herabhängenden Zustande, auch bei belastoten Wagen, noch mindestens 75^{mm} von der Schienen-Oberkante entfernt bleiben müssen.

Diese Bedingungen werden durch die auf Tafel K dargestellte Reserve-Kuppel-Vorrichtung erfüllt.

Dieselbe besteht im engeren Sinne aus einem Winkelhebelpaare h h, wovon das eine Scheukelpaar als integrirender Theil der Schraubenkuppelung g zu betrachten und aus dem Haken i, in welchen das Manottenglied der Kuppelung g i des gegenüberstehenden Wagens einzuhängen ist.

Der ebenfalls an dem Winkelhebelpaar h h aufgehangene Bügel K gestattet die zur Zeit noch von einzelnen Seiten beanspruchte Möglichkeit der Verbindung der jetzigen Nothketten mit der neuen Einrichtung.

Was in einem nicht zu unterschätzenden Maasse die bisherigen Zug- und Kuppel-Vorrichtungen so unzuverlässig macht und dieselben so häufigen Beschädigungen aussetzt, ist die Art der Anfertigung der einzelnen Theile derselben, so dass mindestens zu bezweifeln, dass die nenerlich vorgenommene Verstärkung einzeiner Glieder dieser Vorrichtungen allein die angestrebte grössere Sicherheit derselben erreichen lassen wird.

Vor allem sind es die jetzigen mannigfachen Schweissungen, die vermieden werden müssen, wenn die Vorrichtungen den erhöhten Anforderungen genügen sollen, weshalb die Anfertigung der Theile aus dem Ganzen, oder wo dies — wie beispieisweise bei den Zugstangen durchgehender Zugvorrichtungen — nicht zu ermöglichen, die Anwendung von Zwischenstücken zur Vorschrift zu machen sein dürfte.

Die Zeichnung lässt erkennen, wie dem Rechnung getragen und wie ein etwaiger Bruch derjenigen Theile der angespannten Zug- und Kuppelvorrichtungen, welche nach der von der technischen Commission des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen veranlassten statischen Berechnung derselben als die schwächsten zu betrachten und die auch der Erfahrung gemäss vorzugsweise der Zerstönnng ausgesetzt sind, durch unmittelbare Action der Reservekuppelnng unschädlich gemacht wird. In solchem Falle besitzt die Reservekuppelung die volle Elasticität der Hauptkuppelung.

Die Vorrichtung, welche einfach in dem angewandten Mittel ist, dürfte jeden Kuppeler auf den ersten Blick den beabsichtigten Zweck erkennen lassen und in der Handhabung keinerlei Schwierigkeiten oder Unzuträglichkeiten bieten.

Dortmund, den 29. Juni 1877.

Versuche mit Eisenbahnmaterial.

Mitgetheilt vom Ingenieur **J. van Hamel** in Brüssel.

A. Stahlschienen.

Im abgelaufenen Jahre hatte ich Gelegenheit vielseitige Proben mit Eisenbahnmaterial anzustellen, und glaube es nicht ohne Interesse, die wichtigsten Versuche mitzutheilen.

Das Material, mit dessen Uebernahme resp. Prüfung ich beauftragt war, war bestimmt für die Eisenbahn der Süd-Afrikanischen Republik.

Diese Republik aus Holländischen, Deutschen, Französischen u. s. w. Colonisten bestehend, wurde leider am jüngsten 12. April von England annectirt.

Sämmtliches Material war in Belgien bestellt, und hauptsächlich (mit Ausnahme der Wagons, welche «la Société Anonyme des Ateliers de la Dyle zu Löwen» baute), der Firma «John Cockerill zu Seraing» überlassen.

Die schmalspurige Bahn ($1^m{,}067$) sollte aus Bessemer-Stahlschienen von 7^m Länge bestehen.

Das Profil der verwendeten Vignolschiene hatte nachstehende Dimensionen:

Höhe	100^{mm}
Fussbreite . . .	100^{mm}
Kopfbreite . . .	56^{mm}
Stegdicke . . .	10^{mm}.

Der Flächeninhalt des Profiles betrug ca. 3096^{mm} und die Schiene wog im Mittel 28 Kilogr. pro lanfenden Meter.

Als Bedingung wurde veransgestellt, dass die Schiene auf zwei festen Stützpunkten, welche $1^m{,}1$ voneinander entfernt waren, horizontal aufliegend, einem Schlage von 500 Kilogrm. aus 6^m Höhe frei fallend, Widerstand leisten und keinen Pfeil von über 45^{mm} aufweisen sollte; dass danach dieselbe Schiene nm 180^0 gedreht, vom gleichen Schlage wieder gerade gerichtet werden könne, ohne zu zerbrechen. Ferner sollte die Schiene ebenfalls auf zwei Stützpunkten im Abstande von $1^m{,}1$ voneinander, aufliegend, einem Drucke in der Mitte von 10000 Kilogrm. 5 Minuten lang widerstehen, nnd nach Entfernung des Druckes keine permanente Durchbiegung zeigen; und schliesslich sollte ein Druck von 28000 Kilogrm. 5 Minuten unter denselben Umständen auf die Schiene einwirken, ohne einen Bruch hervorzurufen.

Ausserdem wurden aus jedem Gusse (Charge) zwei Proben (Ingots) gegossen, welche zu Stäbchen von quadratischem Querschnitte à 20^{mm} Seite, ausgeschmiedet wurden. Bedingung war, dass diese Stäbchen kalt, ohne zu brechen, um 180^0 gebogen werden sollten. Durch diese Probe sollte constatirt werden, dass der Stahl nicht allzugrosse Quantitäten Phosphor, Schwefel, Silicium u. s. w. enthielt.

Bever ich dazu übergehe, die Resultate der Fall- und Biegproben unter der Presse mitzutheilen, will ich einige Resultate der Proben auf Zug vorausschicken, welche dann und wann mit dem Stahle vergenommen wurden.

Das Stäbchen, welches zu dieser Probe verwendet wurde, war einer fertigen Schiene entnommen, auf quadratischem Querschnitte von 20^{mm} Seite geschmiedet, und auf einen bestimmten Durchmesser sorgfältig abgedreht.

Der abgedrehte Stab von 100^{mm} Länge wurde genau in 4 gleichen Theilen getheilt.

Die Presse, die zu den Proben diente, war eine hydraulische und arbeitete sehr genau.

Die englische Tonne = 1016 Kilogr.

1. Probe.

Totale Belastung in Engl. Ton.	Kilogr.	Belastung pro Millim. in Kilogr.	Verlängerung in Millim.	Bemerkungen.
5	5080	29	0	**1. Probe.** Durchm. 15^{mm}, Oberfläche $176{,}7^{mm}$. Bei 11 T. erfolgte der Bruch. Mithin war die Spannung pro ^{mm} 63,2 Kilogr.
7	7112	40	2,8	
8	8128	46	3,6	
9	9144	51	5,5	
10	10160	57	10,4	Die Totalverlängerung betrug 19,9 %.
10,5	10668	60	14,8	Die 4 Theile à 25^{mm} waren verlängert
10,75	10922	61,8	18	bis auf 1. 30^{mm}
11	11176	63,2	19,9	2. $31{,}2^{mm}$
				3. 30^{mm}
				4. $28{,}7^{mm}$
				Total $119{,}9^{mm}$
				Der Durchmesser betrug auf der Bruchfläche $12{,}6^{mm}$, war mithin um 16 % kleiner geworden.
5	5080	25	0,3	**2. Probe.** Durchm. 16^{mm}, Oberfläche 201^{mm}.
6	6096	30	0,5	
7	7112	35	0,3	Bei 12 T. erfolgte der Bruch.
8	8128	40	1,7	Die 4 Theile à 25^{mm} waren verlängert
9	9144	45	3,6	bis auf 1. 28^{mm}
10	10160	50	4,6	2. $31{,}9^{mm}$ (Grenze d. Bruchfläche.)
10,8	10668	53	6	3. 30^{mm}
11	11176	55	8	4. $28{,}3^{mm}$
11,5	11684	58	13,6	Total $119{,}3^{mm}$.
12	12192	60,6	19,3	Der Durchmesser war bis auf 13^{mm} herabgesunken, mithin um 18,7 % verkleinert.
5	5080	26	0	**3. Probe.** Durchm. $15{,}7^{mm}$, Oberfläche $193{,}6^{mm}$.
6	6096	31	0,4	
7	7112	36	2	Kohlenstoffgehalt = 0,238 %.
8	8128	42	2,6	Der Bruch erfolgte bei 12 T. Belastung.
9	9144	47	3,5	Totalverlängerung $15{,}8^{mm}$.
10	10160	52	4,3	Der Durchmesser war bis auf $13{,}2^{mm}$ herabgesunken, mithin um 15,9 %
11	11176	57	8	kleiner geworden.
12	12192	62,97	15,8	
5	5080	27	0,3	**4. Probe.** Durchm. $18{,}5^{mm}$, Oberfläche $188{,}7^{mm}$.
6	6096	32	2,1	
7	7112	37	3,2	Das Stäbchen brach schon bei 53,84 Kilogr. pro ^{mm}; aus dem Bruchfläche liess sich jedoch ersehen, dass es überhitzt gewesen, so dass diese Ueberhitzung die Festigkeit des Stahles alterirt haben mag.
8	8128	42	4,6	
9	9144	47	7,9	
10	10160	53,84	10,5	Der Durchmesser war auf $11{,}7^{mm}$ herabgesunken, also um 23,2 % kleiner geworden.

	Fallproben. Gewicht von 800 Kilogr. fallend auf die Mitte der Schiene, welche auf zwei festen Stützpunkten im Abstand von 1m,1 voneinander horizontal aufliegt.				Proben auf Biegung durch die Presse. 10000 Kilogr. resp. 28000 Kilogr. während 5 Minuten.				
					Belastung von				
					10000 Kilogr.		28000 Kilogr.		
					Pfeil				
Nr. der Schiene	Kohlenstoff-Gehalt	Pfeil bei der Fallhöhe von 6m	Gerade gerichtet bei der Fallhöhe	Eingehauen am Fusse — Fallhöhe	während des Druckes	permanent	während des Druckes	permanent	Bemerkungen.
1.	—	29mm	5m	4m,5 5m gebrochen	5mm	0,5mm	55mm	51mm	Die Schiene wurde dann am Fusse eingehauen und belastet mit 15000 Kilogr., 20000 Kilogr. und 25000 Kilogr.; bei der letzteren Belastung erfolgte der Bruch.
2.	0,25%	31mm	6m	4m 4m,5 5m,5 B. 5m 2m,5 2m,5 gebrochen	3mm	0	97mm	94mm	Die Schiene wurde nach dem 3. Schlage (B) auf die Seite gelegt. Weil der Bruch noch nicht erfolgte, wurde sie noch tiefer eingehauen und brach dann schliesslich bei 2m,5 Fallhöhe.
3.	—	25mm	6m	5m 5m,5 5m,5 5m,75 5m,75 5m,75 gebrochen	—	0	—	—	
4.	0,29%	44mm	6m	1m gebrochen	—	0	—	50mm	
5.	—	46mm	5m	5m gebrochen	3mm	0	60mm	50mm	
6.	0,27%	37mm	5m	2m gebrochen 1m gebrochen	3mm	0	—	—	
7.	—	Kopf oben 39mm Fuss oben bei 5m,5 37mm	5m	1m gebrochen	—	0	—	68mm	
8.	—	44mm	6m	1m,5 gebrochen	—	0	—	124mm	
9.	—	45mm Fuss oben 53mm	5m	—	6,5mm	0	99mm	93mm	
10.	0,30%	43mm	6m	1m gebrochen	—	0	—	55mm	
11.	0,29%	44mm	6m	2m gebrochen	—	0	—	68mm	
12.	0,235%	43mm	5m	1m,5	—	0	—	73mm	
13.	—	50mm	5m	1m 1m,5 2m 2m,5 3m 3m,5 4m 6m gebr. (B)	—	0	—	84mm	Die Probe wurde am heissen Julitage vorgenommen; die Schiene war lange Zeit von der Sonne beschienen, so dass darin der Grund liegen mag, dass sie erst nach vielen Schlägen brach.
14.	—	45mm		2m	—	0	—	82mm	
15.	0,28%	52mm		3m	—	0	80mm	85mm	
16.	—	49,5mm		2m	4mm	0	—	—	Bei 19000 Kilogr. 10mm Pfeil.

Zwei Schienen wurden noch auf nachstehende Weise versucht:

1. Schiene mit 0,29 % C.
   Gewicht von 1241 Kilogr. aus 3m Höhe, Pfeil 40mm.
   « « 1241 « « 6m « « 112mm.
2. Schiene mit 0,19 % C.
   Gewicht von 1241 Kilogr. aus 3m Höhe, Pfeil 60mm.
   « « 1241 « « 4m « « 115mm.

Vorstehende Daten werden genügen, um eine Idee von der Güte des verwendeten Stahles zu geben. Es bleibt nur noch zu erwähnen, dass der Stahl zu der Categorie «Très-Tendre und Tendre (0,18 à 0,2 % C. resp. 0,2 à 0,28 % C.) gehört und sich nicht im Wasser härten liess. Das Material war demnach schon mehr ein homogenes Schmiedeeisen.

Stahl aus der Categorie «Demi-dur» (0,28 % à 0,3 % C. wurde nur ausnahmsweise verwandt.

Dass für die Schienen eine so weiche Stahlsorte verlangt wurde, hatte seinen Grund in Local-Umständen der Bestimmungsorte, welche die Anwendung einer härteren Sorte, wie in Europa für Schienen gebräuchlich, nicht zuliessen.

Schliesslich sei hier noch erwähnt, dass die Firma J. Cockerill zu diesen Schienen gewöhnlich 6800 Kilogr. Rohmaterial pro Charge verwendete, und 11 % bis 18 % Verlust hatte.

Jeder Ingot wog 218 Kilogr. und wurde bearbeitet zu einer Schiene von 25 Kilogr. × 7 = 175 Kilogr. (im Mittel), so dass nochmals ca. 18 % verloren gingen, das Abschneiden der Schiene auf Länge mit eingerechnet.

Die Firma J. Cockerill bearbeitet gewöhnlich Bessemerstahl von nachstehender Composition:

C = 0,28 % à 0,30 %,
Si = 0,08 « à 0,06 «
S = 0,02 « à 0,04 «
Ph = 0,05 « à 0,08 «
Mn = 0,60 « à 0,80 «

aus nachstehendem Rohmaterial:

Kilogr. 2000 Gusseisen Sering, Hochofen,
« 1000 « Mary Port Nr. 1,
« 1000 « « « Nr. 3,
« 1000 « Cumberland Nr. 2,
« 1600 Stahl,
« 500 Schienenabfälle,
Kilogr. 7100

und dieses Rohmaterial enthält:

C = 4,5 % à 5 %,
Si = 2,6 «
S = 0,04 « à 0,06 %,
Ph = 0,05 « à 0,08 «
Mn = 1,1 «;

jeder Charge wird noch 800 Kilogr. Spiegeleisen zugesetzt.

Für Stahl von der Composition:

C = 0,25 % à 0,35 %,
Si = 0,05 « à 0,1 «
S = 0,02 « à 0,04 «
Ph = 0,07 « à 0,15 «
Mn = 0,60 « à 0,65 «

wird das folgende Rohmaterial verwendet:

Kilogr. 2300 Cumberland Nr. 3,
« 2800 Sering Hochofen Nr. 1,
« 1000 Mass Boy Nr. 1,
« 800 Sering,
« 800 Stahl,
« 300 Schienenabfälle,
Kilogr. 7100.

Dieses Rohmaterial enthielt:

C = 4,5 % à 5 %,
Si = 2,4 «
S = 0,06 «
Ph = 0,07 « à 0,12 %,
Mn = 0,5 «;

jeder Charge wird noch 500 Kilogr. Spiegeleisen zugesetzt.

Brüssel, im Juni 1877.

Ueber die Anwendung von Stahlbronce.

Mitgetheilt von **R. Paulus**, Oberinspector in Stuttgart.

(Hierzu Fig. 8 und 9 auf Taf. XX.)

In dem IV. Hefte des Jahrganges 1876 Seite 140—143 erlaubte ich mir unter Anderem auf die voraussichtlich vortheilhafte Anwendung von Stahlbronce für andere als artilleristische Zwecke aufmerksam zu machen.

Ich bin jetzt in der Lage die Mittheilung machen zu können, dass die Versuche mit in Coquillen gegossenen Bronceiagern, welche auf meine Veranlassung in ausgedehnter Weise in den Lothringer Eisenwerken in Ars a. M. angestellt wurden, zu so guten Resultaten führten, dass der, den ersten Theil der Herstellung von Stahlbronce bildende, Coquillenguss nun ausschliesslich in den genannten Werken angewendet wird. Die verschiedenen Zwecken dienenden und theilweise, wie in den grossen Walzenstrassen, einem grossen Drucke ausgesetzten Achsenlager zeigen im Vergleich mit den in Sand oder Lehm gegossenen reichlich die doppelte Dauerhaftigkeit. Ausserdem liegt in dem Coquillenguss noch ein besonderer Vortheil bei allen Gussstücken, welche eine häufigere Erneuerung erfordern, darin, dass nach Bestreitung der ersten Kosten für die Coquillen, alle weitere Kosten für Förmerei wegfallen und dass die Körperform der Gussstücke genauer, als beim gewöhnlichen Guss eingehalten wird.

Die Skizzen (Fig. 8 und 9 Taf. XX) zeigen eine Coquille, wie sie in Ars a. M. zum Guss von kleinen Seitenbacken und Lagern dient. Weitere Erfahrungen werden die vortheilhaftesten Wanddicken der verschiedenen Coquillen noch festzustellen haben.

Wenn nun nach Obigem der Vortheil des Coquillengusses bei Bronce zunächst für Achslenager nachgewiesen ist, so erlaube ich mir auch hier wieder meine Ueberzeugung auszusprechen, dass nicht nur die Anwendung dieses Coquillengusses für alle Broncestücke, welche der Abnutzung oder dem Drucke zu widerstehen haben, von grosser Wichtigkeit ist, sondern dass auch die weitere Operation zur Herstellung von Stahlbronce, nämlich die Streckung des Coquillengusses über die Elasticitätsgrenze hinaus, für alle Bestandtheile, welche dieser Manipulation unterworfen werden können, vom besten Erfolge begleitet sein wird. Wenn beispielsweise Kolbenringe aus Bronce hergestellt werden sollen, so ist es ein Leichtes diese Ringe zunächst in Coquillen mit kleinerem Durchmesser zu giessen und ihnen dann durch Strecken (Hämmern oder Walzen) eine dem ungehärteten Stahle gleichkommende Festigkeit, Elasticität und Härte zu geben.

Im Weiteren werden die Vortheile des Coquillengusses nicht allein der Bronce, sondern allen Gussstücken zu gute kommen, welche aus 2 oder mehreren Metallen, die nicht in einem und demselben Hitzgrade schmelzen, hergestellt werden; so z. B. dem sogenannten Weissmetall, welches, wenn es in dicken Stücken auf gewöhnliche Weise gegossen wird, eine sehr ungleichmässige Masse bildet.

Schliesslich erlaube ich mir noch ein paar Fehler, welche sich bei dem Drucke des Aufsatzes über Stahlbronce (IV. Heft 1876 Seite 140—143) eingeschlichen haben, zu berichtigen:

Seite 142 11. Zeile von unten soll es Stossproben und nicht Stahlproben heissen. Auf derselben Seite die 3 letzten Zeilen und auf der Seite 143 die 6 ersten Zeilen soll nicht ein x, sondern das Multiplikationszeichen × stehen. Ferner soll es am Schlusse des Aufsatzes 6. Zeile von unten: «knmpfen Meisels» und nicht stumpfen Meisels heissen.

Stuttgart, Juni 1877.

Culin's Unterlagsplatte und Universallasche für Pferdebahnen.

(Hierzu Fig. 1—7 auf Taf. L.)

Durch Einführung meiner neuen Oberban-Construction mit Verlaschung (constr. Anfang 1874) hat sich der Mangel einer genügenden Stossverbindung bei den alten Schienen in verstärktem Maasse fühlbar gemacht, weshalb ich mich veranlasst sah, mich abermals längere Zeit mit dieser Sache eingehend zu beschäftigen, obgleich ich schon früher alle möglichen Versuche angestellt und verschiedene Mittel geprüft hatte, um besagten Uebelstand in Etwas erträglicher zu machen, ohne indess zu einem Resultate gelangt zu sein.

Die bisher verwendete Stossverbladung besteht in einer $9^1/_2{}^{mm}$ ($^3/_8$ Zoll engl.) starken und 300^{mm} langen eisernen Unterlagsplatte, durch welche 4 Nägel hindurchtreten. Das Langschwellenholz (Kiefern) wird jedoch an den Stossstellen durch das fortwährende Hämmern der Räder auf die Schienenenden (und Unterlagsplatte) ganz in derselben Weise weich und elastisch, wie ein Stück Kork, auf welches man eine Zeit lang mit dem Hammer schlägt. Mit der Zeit aber schreitet dieses «Korkartig-elastischwerden» des Holzes in die Tiefe und in demselben Maasse drückt sich dann natürlich auch die Unterlagsplatte in dem Augenblicke, wo das Rad den Schienenstoss passirt, tiefer in die Schwelle ein, oder, was dasselbe ist, die entstehenden Absätze der beiden Schienenenden werden grösser, folglich der Schlag stärker. Eine Unterlegung der Schienen mladert wohl das Uebel vorübergehend, lässt sich aber nicht beliebig oft vornehmen, wenn man gegenüberliegende Stossfugen behalten und zugleich nicht Schienen und Langschwellenstösse zusammenfallen lassen will, — unter der Voraussetzung, dass die Schwellenstösse verwechselt siad, — ganz abgesehen von den nicht unbedeutenden Kosten und der Zerlöcherung der Langschwellen durch die Schienennägel. Längere Unterlagsplatten wirken allerdings günstiger, doch konnte ich selbst durch 600^{mm} lange Unterlagsplatten keine Abhülfe schaffen, da die Sache an und für sich dieselbe bleibt und nur der Zeitraum vergrössert wird.

Es ist also an dem geringen Nutzen der Unterlagsplatte die Weise ihrer Lagerung Schuld, indem letztere das Weichwerden des Holzes verursacht. Soll deshalb die Unterlagsplatte auf längere Dauer genügen, so kann dies nur dann der Fall sein, wenn sie derart gelagert wird, dass man der Veränderung, welche ihre Stützfläche durch das Befahren erleidet, entgegenwirken kann. Das erreiche ich nur dadurch, dass ich statt einer Platte deren zwei nehme, sie an die Seiten der Langschwelle vorlege und mit 4 Schraubbolzen kräftig gegen dieselbe presse. Hierbei werden die Platten hauptsächlich durch die entstehende Reibung gehalten. Diese (d. h. die Reibung) ist aber unabhängig, wird nicht durch das Befahren des Gleises verändert, und kann immer wieder, falls der Anschluss der Platten durch die Veränderung der Holzoberfläche in Folge von Witterungseinflüssen gelockert werden sollte, durch Nachziehen der Bolzenmuttern in ganzer Stärke hervorgebracht werden.

Fig. 1 Taf. L zeigt diese Anordnung, welche ich bereits versuchsweise eingeführt habe. Die Platten sind aus gewöhnlichem Flacheisen $75^{mm} : 13^{mm}$ hergestellt und haben eine Länge von 350^{mm}, die Bolzen einen Durchmesser von 16^{mm}. An und für sich wäre eine so grosse Dicke der Platten nicht erforderlich, aber dieselben müssen der Schiene eine genügende Auflagefläche gewähren und selbst wieder mit einer ausreichenden Fläche auf dem Holze aufliegen, um die Bolzen zu entlasten und zu unterstützen. Um die Reibung zwischen Platten und Holz zu vergrössern, wäre es zweckmässig, die Platten an der inneren Seite entweder aufzuhauen, wie man dies bei Wagentritten zu thun pflegt, oder mit Längsriefen zu versehen, was beides schon beim Walzen ausgeführt werden könnte. Die Schraubenmuttern habe ich an die äussere Seite des Gleises verlegt, um die für die Pferde so gefährlichen Lücken in dem Pflaster des Bahnkörpers, welche bei dem Nachsehen und Anziehen der Muttern durch die herausgenommenen Steine entstehen, zu umgehen. Das Lösen der Muttern, welches unter Umständen schon

durch die Pflastersteine herbeigeführt werden kann, wird dadurch verhütet, dass man das aus der Mutter herausragende Ende des Bolzens aufhaut oder schwach vernietet, je nachdem dasselbe lang oder kurz ist. Die Löcher für die Bolzen werden durch das Holz mit einer sogen. Eckbohrkurbel gebohrt.

Der Hauptteinwand, welcher mir gegen die Verwendung solcher Platten gemacht werden könnte, bestände darin, dass die vorspringenden Bolzenköpfe und Muttern keinen guten Anschluss und Halt der Pflastersteine erlauben. Dies sieht jedoch glücklicherweise auf dem Papiere schlimmer aus, als es in Wirklichkeit ist, denn es hat sich herausgestellt, dass gerade an den Stössen sich die Steine hesser im Niveau der Schienen halten, als an den anderen Stellen, weil sie von den vorspringenden Theilen der Bolzen unterstützt werden.

Entschieden zweckmässiger wäre es gewesen an Stelle der einfachen Platten ungleichschenklige Winkeleisen von 45×75^{mm} Schenkelbreite und 7 — 8^{mm} Stärke anzuwenden. Es war dies auch Anfangs meine Absicht, leider konnte ich hier am Platze, der Zeit, kein passendes Walzeisen erhalten.

Falls sich mein Verfahren bewährt, beabsichtige ich besondere Unterlagsplatten, wie Fig. 2 und 3 zeigen, walzen zu lassen. Bei dieser Form ist die gewöhnliche Unterlagsplatte mit der seitlichen vereinigt und schützen ferner nach oben gehende Rippen die Schienen vor seitlichen Verschiehnngen. Der Anschluss der Schiene an die äussere Platte wird mittelst Zwischenlegung eines Stahlblechstreifens regulirt. Die Füsse haben zum Zweck, den Platten eine grössere Seitensteifigkeit zu geben und eine zweite Stützfläche zu schaffen; so dass dann diese Platten erstens durch die obere Schwellenfläche, ebenso wie bei den gewöhnlichen Unterlagsplatten, zweitens durch die Seitenreibung und drittens durch die unteren Füsse getragen werden. Noch besser würde es sein, wenn man die Seitenstücke der Platten von oben nach unten verjüngt, oben etwa 9 und unten 6^{mm} stark macht. Es hätte dann die geringste Senkung eines Plattenpaares von selbst eine Verstärkung der seitlichen Reihung zur Folge, wodurch eine weitere Senkung verhindert würde. Leider ist dies praktisch nicht durchführbar, weil bei den meisten in der Bahn liegenden Schwellen — und diese habe ich hier nur im Auge — eine so feine Bearbeitung nicht möglich ist; schon die Herstellung der Nuthen für die Füsse ist schwierig.

Für eine Anzahl passend geformter Schienenprofile lässt sich diese Unterlagsplatte leicht zu einer Lasche umformen, wie die Figuren 4 und 5 klar machen, welche sie in Anwendung auf die Büsing'sche Schiene (Figur 4; Berlin, Dresden, Hannover etc.) und auf die Lanbat'sche Schiene (Fig. 5 Wien, Brünn etc.) zeigen. Sieht man in Figur 4 davon ab, dass sich die Bolzenköpfe und Bolzenmuttern unter dem oberen Laschentheil verkriechen, was ich nicht für nöthig halte, so lässt sich dieser leichter construiren, anstatt der angegebenen, unterstrichenen 13^{mm} genügen $9-10^{mm}$ vollständig. Ein Hinaufziehen dieses oberen Stückes bis zur Schienenhöhe, wie punktirt angegeben, ist nicht empfehlenswerth, weil die Laschen dann zu sehr durch andere Fahrwerke zu leiden hätten und den Pferden eine noch grössere Eisenfläche geboten würde, als dies schon durch die Schienen geschieht. Uebrigens müssen die Laschen schon wegen der Abnutzung der Schienen niedriger, als diese gehalten werden.

Die zwischen Schiene und Pflaster durch die Lasche gebildete Vertiefung füllt sich vollständig mit Steinstaub, welcher durch hinzukommendes Wasser fest wird. Da die kleinen Wülste a a keine genügende Anlagefläche für die Laschen bieten, denn sie würden sich zu schnell abnutzen, so kann man sich damit helfen, dass man schwache Blechstreifen bb einlegt. Diese werden auf jeder Seite der Lasche aufgebogen und lassen sich bei eingetretenem Verschleiss leicht durch entsprechend stärkere ersetzen, wodurch jeder Zeit wieder ein guter Anschluss der Laschen zu erzielen ist. In gleicher Weise kann bei Fig. 5 der mit c bezeichnete Zwischenraum benutzt werden. Es sind in der Zeichnung 19^{mm} hohe Muttern angegeben, welche natürlich nur dann anzuwenden wären, wenn sich zeigen sollte, dass die gewöhnliche Höhe nicht ausreichend ist.

In Figur 5 erhalten die Laschen die bedeutende Höhe von 115^{mm}, weshalb wünschenswerth erscheint, letztere, wie punktirt angegeben auf 90^{mm} zu reduciren. Dann kommen aber alle 4 Bolzen in einer Ebene zu liegen und könnten sich die Laschen leicht um die, durch die Mitten der Bolzen gehende Aussenlinie als Achse drehen, daher ist eine solche Verminderung der Laschenhöhe nicht anzurathen. Auch ist gerade dadurch, dass die Bolzen, ihrer Inanspruchnahme gemäss, in verschiedener Höhe sitzen und indem man bald die obereu, bald die unteren Schraubenmuttern anzieht, eine gute Regulirung des Laschenanschlusses möglich.

Gleichzeitig zeigen Fig. 5, 6 und 7 auf welche Weise man hier und bei den übrigen Constructionen leicht eine Sicherung des Bolzenkopfes und der Bolzenmutter durch Anwalzung eines kleinen Wulstes nnd Unterlegen einer 2^{mm} starken Platte, welche aufgebogen wird, erreichen kann.

Selbstverständlich fallen sowohl bei Figur 4 als auch bei Fig. 5 die Schienennägel, soweit die Laschen reichen, fort.

Die Vortheile einer guten Stossverbindung werden von den meisten Pferdebahntechnikern noch nicht in vollem Maasse gewürdigt, so dass ich sie eigentlich hier noch einmal zusammenstellen möchte. Dies würde mich augenblicklich jedoch zu weit führen und beabsichtige ich später in einem besonderen Artikel hierauf ausführlich zurückzukommen. Den mir gegenüber von Einigen geäusserten Zweifel an der Möglichkeit der Herstellung einer bessern Stossverbindung, als sie eine einfache Unterlagsplatte zu bieten vermag, hei den meisten der bisher auf den Pferdebahnen benutzten Schienenformen, glaube ich hiermit beseitigt zu haben. Auch ist es mit Rücksicht auf die hoffentlich baldige Einführung von Dampfwagen für Pferdebahnen dringend geboten, an eine bessere Stossverbindnng der alten Pferdebahnschienen zn denken. Selbst ein mittelmässiger Oberbau lässt sich in den meisten Fällen durch Verlaschung der Schienen recht gut für den Betrieb mit Dampfwagen tüchtig machen. Es kommt nicht allein das grössere Gewicht, den gewöhnlichen Pferdebahnwagen gegenüber, in Betracht, sondern die Triebräder der Maschinen beanspruchen auch das Gleis in ganz anderer Weise als die Räder der durch Pferde gezogenen Wagen. Oder soll man, um Dampfwagen einführen zu können, alle alten Gleise, hez. Schienen, entfernen? Doch jedenfalls nicht, wenn sich Laschen anbringen lassen, da man auf diese Weise noch am billigsten bei einer Reconstruction der Gleise wegkommt.

Hamburg, 26. Juni 1877.

Untersuchung der Fahrsicherheit in den Kreuzungsstücken.

Vom Ingenieur **Kopka** in Magdeburg.

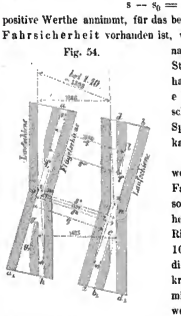
Die vorangegangene Untersuchung über die Rillenbreite *) giebt die Mittel an die Hand, den Grad der Fahrsicherheit in den Kreuzungsstücken näher zu beurtheilen.

Unter Beibehaltung derselben Buchstabenbezeichnung wie in der gedachten Abhandlung, ergiebt sich daselbst aus B. I bis IV dass, wenn die Differenz

$$s - s_0 = \triangle^{mm}$$

positive Werthe annimmt, für das betreffende Rad **unbedingte Fahrsicherheit** vorhanden ist, weil der Laufkreis des Rades, nachdem er die führungslose Strecke e f Fig. 11 Taf. A passirt hat, die Fahrkante der Schiene e b resp. f b_1 wegen des zwischen beiden verbleibenden Spielraumes niemals verfehlen kann.

Fig. 54.



Bei negativen oder Nullwerthen von $\triangle$ lässt sich die Fahrsicherheit nur durch besondere **Führungsstücke** herstellen, weil der ans der Richtung $b b_1$ nach rechts (Fig. 10 u. 11 der Abhandlung über die Rillenbreite) gewichene Laufkreis des Rades durch Zwangsmittel nach $b b_1$ zurückgedrängt werden muss. Die weitere Untersuchung ist nun zu führen:

A. für den Fall, dass eine Achse das Bestreben hat, nach rechts, Fig. 54, zu drängen.

B. für den Fall, dass sie das Bestreben hat, nach links, Fig. 54, zu drängen.

Hierbei ist **vorläufig angenommen, dass die Wände der Rillen lothrecht (nicht gebösch t) sind und dass die Fahrkanten der Schienen und Zungen in einer Horizontalen liegen.**

Fahrsicherheit eines einzelnen Rades.

Es sei daher zunächst der Fall in Betracht gezogen:

A. dass eine Achse das Bestreben habe, nach rechts zu drängen und sich daher scharf an die Schiene $b b_1$ anlegt.

Sobald das rechte Rad die Ecke n passirt hat und das Bestreben des Ausweichens nach rechts fortdauert, rückt die Innenkante des linken Rades scharf an die Flügelschiene vor Punkt m, und es beginnt eine **thatsächliche Verschiebung der Achse nach rechts**, die identisch ist mit $\triangle$.

Diese Verschiebung soll nun zunächst für den **Zeitmoment festgestellt werden, wo das linke Rad bei der Ecke m angelangt ist.**

a. Nimmt man die Rillenbreite in den Kreuzungsstücken durchweg zu 49^{mm} an, und bedeutet

*) Organ 1877, S. 20.

s_1 das innere Spurmaass der Radreifen,

s_{111} die Entfernung des Lanfkreises eines Reifens von der Innenkante des Anderen, Fig. 55,

s_0 die Entfernung des Laufkreises eines Radreifens von der Fahrkante der anderen Laufschiene, Fig. 55,

d die Dicke des Reifens,

so ist bei den in der Rille $b b_1$ laufenden Rädern

Fig. 55.

1) für ein mit 1363^{mm} aufgekeiltes neues Räderpaar:

$$s_{111} = s_1 + d$$
$$= 1363 + 31 = 1394^{mm}$$
$$s_0 = s_{111} + 49$$
$$= 1394 + 49 = 1443$$
$$\triangle = 1435 - 1443 = -8^{mm}$$

2) für ein mit 1357^{mm} aufgekeiltes neues Räderpaar:

$$s_{111} = 1357 + 34 = 1391^{mm}$$
$$s_0 = 1391 + 49 = 1430^{mm}$$
$$\triangle = 1435 - 1440 = -5^{mm}$$

3) für ein mit 1363^{mm} aufgekeiltes abgelaufenes Räderpaar:

$$s_{111} = 1363 + 23^1/_2 = 1386^1/_2{}^{mm}$$
$$s_0 = 1386^1/_2 + 49 = 1435^1/_2{}^{mm}$$
$$\triangle = -0{,}5^{mm}$$

4) für ein mit 1357^{mm} aufgekeiltes abgelaufenes Räderpaar:

$$s_{111} = 1357 + 26^1/_2 = 1383^1/_2{}^{mm}$$
$$s_0 = 1383^1/_2 + 49 = 1432^1/_2{}^{mm}$$
$$\triangle = +2^1/_2{}^{mm}.$$

Es ist hiernach bei 49^{mm} Rillenbreite **unbedingte Fahrsicherheit im Punkte m** für die in der Rille $b b_1$ laufenden Räder **nur für abgelaufene Reifen von $26^1/_2 + 2 = 28^1/_2{}^{mm}$** bis $26^1/_2{}^{mm}$ Reifenbreite, die mit 1357^{mm} auf die Achse gekeilt sind, vorhanden.

In allen übrigen Fällen muss die Fahrsicherheit durch Führungsstücke hergestellt werden.

b. Giebt man dagegen der Rille neben der Flügelschiene bei m 41^{mm} Breite, von der Fahrkante $a a_1$ ab gemessen, und behandelt sie als Zwangsrille, indem man die Ecken p und m nach den punktirten Linien in Fig. 54 um 8^{mm} verschiebt, während die Rille neben den Laufschienen als Fahrrille 49^{mm} breit bleibt, so ist:

1) für ein mit 1363^{mm} aufgekeiltes neues Räderpaar

$$s_{111} = 1363 + 31 = 1394^{mm}$$
$$s_0 = 1394 + 41 = 1435^{mm}$$
$$\triangle = 0$$

2) für ein mit 1357^{mm} aufgekeiltes neues Räderpaar

$$s_{111} = 1357 + 34 = 1391^{mm}$$
$$s_0 = 1391 + 41 = 1432^{mm}$$
$$\triangle = +3^{mm}$$

3) für ein mit 1363^{mm} aufgekeiltes abgelaufenes Räderpaar

$$s_{111} = 1363 + 23^1/_2 = 1386^1/_2{}^{mm}$$
$$s_0 = 1386^1/_2 + 41 = 1427^1/_2{}^{mm}$$
$$\triangle = +7^1/_2{}^{mm}$$

4) für ein mit 1357^{mm} aufgekeiltes abgelaufenes Räderpaar

$$s_{111} = 1357 + 26^1/_2 = 1383^1/_2{}^{mm}$$
$$s^0 = 1383^1/_2 + 41 = 1424^1/_2{}^{mm}$$
$$\triangle = \times\ 10^1/_2{}^{mm}$$

Bei dieser Anordnung ist zwar in der Stellung bei m für alle in der Rille $b b_1$ laufenden Räder unbedingte Fahrsicherheit vorhanden, da aber bei der Rückfahrt in derselben Richtung die 41^{mm} breite Zwangarille als Fahrrille fungiren muss, so entspricht sie nicht dem § 160 der «Techn. Vereinbarungen» und ist nm 3^{mm} zn schmal. Die 41^{mm} breite Rille bleibt daher bei der nachfolgenden Untersnchung ansser Betracht. Vergl. Seite 21 der Abh. über die Rillenbreite.

c. Giebt man der Rille neben der Flügelschiene bei m 44^{mm} Breite, so ist:

1) für ein mit 1363^{mm} aufgekeiltes neues Räderpaar

$$s_{111} = 1363 + 31 = 1394^{mm}$$
$$s_0 = 1394 + 44 = 1438^{mm}$$
$$\triangle = -\ 3^{mm}$$

2) für ein mit 1357^{mm} aufgekeiltes neues Räderpaar

$$s_{111} = 1357 + 34 = 1391^{mm}$$
$$s_1 = 1391 + 44 = 1435^{mm}$$
$$\triangle = 0^{mm}$$

3) für ein mit 1363^{mm} aufgekeiltes abgelaufenes Räderpaar

$$s_{111} = 1363 + 23^1/_2 = 1386^1/_2{}^{mm}$$
$$s_0 = 1386^1/_2 + 44 = 1430^1/_2{}^{mm}$$
$$\triangle = +\ 4^1/_2{}^{mm}$$

4) für ein mit 1357^{mm} aufgekeiltes abgelaufenes Räderpaar ist:

$$s_{111} = 1357 + 26^1/_2 = 1383^1/_2{}^{mm}$$
$$s_0 = 1383^1/_2 + 44 = 1427^1/_2{}^{mm}$$
$$\triangle = +\ 7^1/_2{}^{mm}$$

Bei dieser Anordnung ist bei der Stellung in m für die in der Rille $b b_1$ laufenden Räder unbedingte Fahrsicherheit für alle Radreifen, mit Ausnahme ganz neuer, die mit 1363 resp. 1357^{mm} aufgekeilt sind, vorhanden.

Zugleich ist die Breite der Rille, wenn sie bei der Rückfahrt als Fahrrille fungirt, auch für diesen Zweck ausreichend. Vergl. die Abhandl. über die Rillenbreite.

d. Bei $46^1/_2{}^{mm}$ Rillenbreite wird $\triangle$ um $2^1/_2{}^{mm}$ kleiner, als bei der 49^{mm} breiten Rille, daher:

ad 1 . . . $\triangle = -\ 5^1/_2{}^{mm}$
ad 2 . . . $\triangle = -\ 2^1/_2{}^{mm}$
ad 3 . . . $\triangle = +\ 2^{mm}$
ad 4 . . . $\triangle = +\ 5^{mm}$

Unbedingte Fahrsicherheit ist hier nur bei abgelaufenen Rädern vorhanden, die mit 1363 resp. 1357^{mm} innerem Spurmaass anf die Achse gekeilt sind.

Wenn nun das Bestreben einer Achse, nach rechts, Fig. 54, auszuweichen anch noch über Punkt m hinaus fortdauert, so ist die weitere Seitenbewegnng der ganzen Achse nur dann unschädlich, wenn das in der Rille $a a_1$ lanfende Rad die Spitze g weder trifft, noch rechts von ihr vorbeigeht.

Bei 49^{mm} Rillenbreite ist diese unschädliche Seitenbewegung . . . . . $= 0^{mm}$

Bei 44^{mm} Rillenbreite im Punkt p müssen die Flanken der Zngen e f nnd g g_1 ebenfalls nm 5^{mm} in den Punkten f nnd g, Fig. 54, vorgeschoben werden, weil anderenfalls jedes hart (ohne Spielraum) längs der Zunge lanfende Rad die Punkte p resp. m verfehlen würde, und es ist daher die unschädliche Seitenbewegung ebenfalls . . . . . $= 0^{mm}$

Bei $46^1/_2{}^{mm}$ Rillenbreite nnd $2^1/_2{}^{mm}$ Vorschnb der Kanten l f nnd g g_1 ist die nnschädliche Seitenbewegung $= 0^{mm}$

B. Es sei nnn die Annahme gemacht, dass eine Achse, Fig. 54, das Bestrehen habe, nach links zn drängen, so wird — wenn das rechte Rad die Spitze f passirt hat, die Führung der Achse allein durch die Fahrkante der Zngе $a f_1$ bewirkt. Danert das Bestreben des Answeichens nach links anch hinter Punkt f_1 weiter fort nnd übersteigt diese Seitenbewegung bei Punkt p ein gewisses Maass μ, so läuft das in der Rille $b b_1$ gehende Rad vor der Ecke p gegen die Flügelschiene.

Es soll nnn znnächst nntersncht werden, um wie viel sich die in der Rille $b b_1$ laufenden Räder nach links verlaufen können, ohne gegen die Ecke p zu prallen.

Bezeichnet s_{111} wie früher den Abstand des Fahrkreises des einen Rades von der Innenkante des anderen, q den Abstand der Zungenkanten $a f_1$ von l f resp. der Kante $o a_1$ von p z, so ist der Spielraum S, der zwischen der Innenkante des rechten Radreifens nnd der Zungenkante l f in Pnnkt f übrig bleibt, wenn das linke Rad hart an die Fahrkante $a f_1$ drängt.

$$S = s_{111} - q.$$

a. Bei 49^{mm} Rillenbreite ist $q = 1435 - 49 = 1386^{mm}$, während sich s_{111} wie früher berechnet. Hiernach ist:

1) für neue mit 1363^{mm} aufgekeilte Räder

$s_{111} = 1363 + 31$ . . 1394^{mm}
$q = \ldots\ldots$ . . 1386^{mm}
$S = +\ 8^{mm}$

2) für neue mit 1357^{mm} aufgekeilte Räder

$s_{111} = 1357 + 34$ . . 1391^{mm}
$q = \ldots\ldots$ . . 1386^{mm}
$S = +\ 5^{mm}$

3) für abgelanfene mit 1363^{mm} aufgekeilte Räder

$s_{111} = 1363^{mm} + 23^1/_2$ . . $1386^1/_2{}^{mm}$
$q = \ldots\ldots$ . . 1386^{mm}
$S = +\ ^1/_2{}^{mm}$

4) für abgelanfene mit 1357^{mm} aufgekeilte Räder

$s_{111} = 1357 + 26^1/_2$ . . $1383^1/_2{}^{mm}$
$p = \ldots\ldots$ . . 1386^{mm}
$s = -\ 2^1/_2{}^{mm}$
$S = 0^{mm}$

d. h. im letzten Falle wird die nach links drängende Achse durch die Zngenkante l f um $2^1/_2{}^{mm}$ nach rechts zurückgezogen.

Der Spielraum S ist $= 0$, dagegen stellt sich an der Kante $a f_1$ ein Spielraum von $s = 2^1/_2{}^{mm}$ ein.

b. Bei 44^{mm} Rillenbreite im Pnnkte p und m nnd wenn die Kante l f ebenfalls nm 5^{mm} vorgeschohen wird, sind die Spielräume nm 5^{mm} kleiner, also

ad 1 . . $S = 3$
ad 2 . . $S = 0$
ad 3 . . $s = -\ 4^1/_2$; $S = 0$
ad 4 . . $s = -\ 7^1/_2$; $S = 0$.

c. Bei $46^1/_2$mm Rillenbreite im Punkte p und m und bei $2^1/_2$mm Vorschub der Kante e f sind die Spielräume um $2^1/_2$mm also vorhin, daher

ad 1 . . S = $5^1/_2$
ad 2 . . S = $2^1/_2$
ad 3 . . s = — 2; S = 0
ad 4 . . s = — 5; S = 0.

Die unschädliche weitere Verschiebung μ einer ganzen Achse nach links ist nun, wenn $s_{111} > q$ ist = 0 und

$s_{111} \leq q$ ist = S.

denn im ersten Falle würde das in der Rille a a_1 laufende Rad die Ecke o treffen, während im zweiten Falle, wenn sich die Achse um mehr als den etwa vorhandenen Spielraum S verlänft, das in der Rille b b_1 gehende Rad die Ecke p treffen würde.

Hiernach ist bei 49mm Rillenbreite q = 1386 und daher:

1) für neue mit 1363mm aufgekeilte Räder, da $s_{111} = 1394 > q = 1386$ ist μ . . . . . = 0mm
2) für neue mit 1357mm aufgekeilte Räder, da $s_{111} = 1391 > q = 1386$, μ . . . . . = 0mm
3) für abgelaufene mit 1363mm aufgekeilte Räder, da $s_{111} = 1386^1/_2 > q = 1386$, μ . . . = — 0mm
4) für abgelaufene mit 1357mm aufgekeilte Räder, da $s_{111} = 1383^1/_2 < q = 1386$ ist, μ = S, d. i. nach a. 4. . . . . — 0mm

Bei 44mm Rillenbreite im Punkte p und m und bei 5mm Verschiebung der Kanten l f und g g_1 in den Punkten f und g ist q = 1386 + 5 = 1391.

1) für neue mit 1363mm aufgekeilte Räder, da $s_{11} = 1394 > q = 1391$ ist . . . . μ = 0mm
2) für neue mit 1357mm aufgekeilte Räder, da $s_{111} = 1391 = g = 1391$ ist, μ = S, d. i. nach b. 2 . . . . . = 0mm
3) für abgelaufene mit 1363mm aufgekeilte Räder, da $s_{111} = 1386^1/_2 < q = 1391$ ist, μ = S d. i. nach b. 3 . . . . . = 0mm
4) für abgelaufene mit 1357mm aufgekeilte Räder, da $s_{111} = 1383^1/_2 < q = 1391$ ist, μ = S d. i. nach b. 4 . . . . . = 0mm

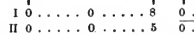
Bei $46^1/_2$mm Rillenbreite im Punkte p und m und bei $2^1/_2$mm Verschiebung der Kanten f und g ist $q = 1386 + 2^1/_2 = 1388^1/_2$, daher

ad 1 . . μ = 0
ad 2 . . μ = 0
ad 3 . . μ = S, d. i. nach c. 3 = 0
ad 4 . . μ = S, d. i. nach c. 4 = 0.

Die Resultate der vorstehenden Untersuchung sind in den nachfolgenden Figuren übersichtlich zusammengestellt.

Der Pfeil bedeutet die Richtung, nach der die Achse auszuweichen strebt. Die unter jedes Rad geschriebenen Zahlen sind die Spielräume zwischen der Schienenlaufkante und dem Fahrkreise des Rades, die dazwischen stehenden Zahlen bedeuten die unschädliche weitere Seitenbewegung der Achse auf der führungslosen Strecke von den Zungenspitzen bis zum Schnittpunkt der Rillen. I bedeutet ein mit 1363mm aufgekeiltes neues Räderpaar, II ein solches, das mit 1357mm aufgekeilt ist, III ein abgelaufenes mit 1363mm aufgekeiltes Räderpaar und IV ein solches, das mit 1357mm aufgekeilt ist.

A. 49mm Rillenbreite durchweg.



I	0 . . . . . 0 8	0 . . . . . 0 . . . — 8
II	0 . . . . . 0 5	0 . . . . . 0 . . . — 5
III	0 . . . . . 0 . . . . . $^1/_2$	0 . . . . . 0 . . . — $^1/_2$
IV	$2^1/_2$ . . . 0 0	0 . . . . . 0 . . . + $2^1/_2$

B. $46^1/_2$mm Rillenbreite bei pfc.

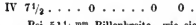
I	0 . . . . . 0 . . . . . $5^1/_2$	0 . . . . . 0 . . . — $5^1/_2$
II	0 . . . . . 0 . . . . . $2^1/_2$	0 . . . . . 0 . . . — $2^1/_2$
III	2 . . . . . 0 0	0 . . . . . 0 . . . + 2
IV	5 . . . . . 0 0	0 . . . . . 0 . . . + 5

C. 44mm Rillenbreite bei pfc.

I	0 . . . . . 0 3	0 . . . . . 0 . . . — 3
II	0 . . . . . 0 0	0 . . . . . 0 . . . — 0
III	$4^1/_2$ . . . 0 0	0 . . . . . 0 . . . + $4^1/_2$
IV	$7^1/_2$ . . . 0 0	0 . . . . . 0 . . . + $7^1/_2$

Bei $51^1/_2$mm Rillenbreite, wie sie öfter in den Kreuzungsstücken vorkommt, berechnen sich die Spielräume ähnlich wie vorher, nämlich:

D. $51^1/_2$mm Rillenbreite durchweg.



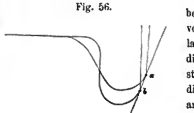
I	0 . . . . . 0 . . . . . $10^1/_2$	0 . . . . . 0 . . . — $10^1/_2$
II	0 . . . . . 0 . . . . . $7^1/_2$	0 . . . . . 0 . . . — $7^1/_2$
III	0 . . . . . 0 3	0 . . . . . 0 . . . — 3
IV	0 . . . . . 0 0	0 . . . . . 0 . . . 0

Einfluss der Böschungen.

Die vorstehenden Zahlen gelten auch für Kreuzungsstücke, bei denen die Rillenwände gebösckt sind, wenn man die Rillenweite in derjenigen Tiefe misst, in der die Berührungslinie des Radreifens mit der Wand liegt.

Da abgelaufene Räder tiefer in die Rillen einhängen als neue, so giebt es für die durch §. 160 und 164 der technischen Vereinbarungen indirect bestimmten Extreme*) der Reifendicke auch 2 Grenzlinien a und b Fig. 56 für die Berührung.

Fig. 56.



Für die verschiedenen bei den Kreuzungsstücken vorkommenden Böschungen lassen sich, wie in Fig. 56 diese Berührungslinien construiren, und man kann daher die vorstehende Tabelle für andere zwischen $51^1/_2$, 49 und $46^1/_2$mm liegende Rillenbreiten vervollständigen.

Fahrsicherheit einer ganzen Achse.

Wie schon in der Abhandlung über die Rillenweite nachgewiesen wurde — hört in denjenigen Fällen, in denen die

*) Vergl. obenstehende Mittheilung über die Rillenbreite.

Spielräume bei der Berechnung negative Werthe annehmen, die Zwangsschienen auf zu functioniren, der Fahrkreis des Rades verfehlt die mathematische Zungenspitze und muss durch die Spitzenverlängerung zurückgedrängt werden. Vergl. Abhandlung über die Rillenbreite.

Bei den Herzstücken beträgt der grösste vorkommende Rückstoss, wie in der gedachten Abhandlung nachgewiesen war, 8^{mm} und wurde derselbe ohne näheren Nachweis als zulässig angenommen.

Bei den Kreuzungen aber kommen, wie die Tabelle Seite 238 nachweist, negative Spielräume und mithin auch Rückstösse bis zu $10^1/_4{}^{mm}$ vor und es ist daher nothwendig die Grenze anfzusuchen, bis zu welcher der Rückstoss durch die Zungenverlängernng als unschädlich betrachtet werden kann.

In der Abhandlung über die Rillenbreite wurde bereits nachgewiesen, dass der Rücken der Zungenverlängerung an einem ganz bestimmten von seiner Neigung abhängigen Punkte mit der inneren Fläche des Radreifens zusammentrifft und den qn. Rückstoss bewirkt.

Die Höhenlage dieses Punktes am Rade ist nun entscheidend für das Maass der Sicherheit, mit der der qn. Rückstoss erfolgt.

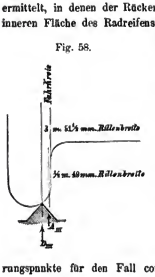
Fig. 57.

Liegt dieser Punkt bei x, Fig. 57, so erfolgt der Rückstoss offenbar mit voller Sicherheit, liegt er dagegen in der Nähe von x_0, so ist der Rückstoss unsicher, liegt er endlich bei x_{11}, so ist der Rückstoss ganz unmöglich.

Im Allgemeinen erfolgt der qn. Rückstoss mit um so grösserer Unsicherheit, je näher er der unteren Abrundung des Radreifens liegt.

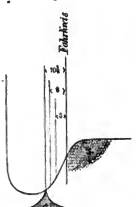
In Fig. 59 sind für einen neuen Radreifen die Punkte ermittelt, in denen der Rücken der Zungenverlängerung mit der inneren Fläche des Radreifens zusammentrifft, wenn durch den Rückstoss ein Zurückdrängen der Achse um $10^1/_2$ resp. 8 und 5^{mm} bewirkt werden soll — und es ergiebt sich aus der Figur, mit Rücksicht auf das eben Gesagte, dass man das Maass des gesicherten Rückstosses höchstens zu 5 bis 6^{mm} annehmen kann und dass daher bei neuen Reifen negative Spielräume nur bis etwa $5^1/_2{}^{mm}$ statthaft sind.

Fig. 58.



In Fig. 58 sind für abgelaufene Räder die qn. Berührungspunkte für den Fall construirt, dass ein Rückstoss von 3 resp. $^1/_2{}^{mm}$ bewirkt werden soll und es ergiebt sich aus der Figur, dass hierbei in allen Fällen der Rückstoss unsicher ist, und dass daher bei abgenutzten Radreifen alle negativen Spielräume unstatthaft sind.

Fig. 59.



Als unsicher beim Durchfahren der Kreuzungen müssen daher in der Uebersicht Seite 238 folgende Fälle bezeichnet werden:

a) Alle negative Spielräume über $5^1/_2{}^{mm}$ bei neuen Reifen.

b) Alle negative Spielräume ohne Ausnahme bei abgenutzten Reifen.

c) Alle Fälle, in denen die Spielräume an beiden Rädern = Null sind.

d) Alle positiven sehr kleinen Spielräume von $1-1^1/_2{}^{mm}$.

Hiernach und im Hinblick auf die Tabelle Seite 238 treten bei Kreuzungsstücken mit vorgeschobener Spitze

bei $51^1/_2{}^{mm}$	Rillenbreite	5	gefährliche	Fälle,
« 49^{mm}	«	3	«	«
« $46^1/_2{}^{mm}$	«	0	«	«
« 44^{mm}	«	2	«	«

im Ganzen 10 gefährliche Fälle ein, die in der Tabelle Seite 238 unterstrichen sind.

Darunter erscheinen besonders gefahrvoll die unterstrichenen Fälle A I; A III; D I und D III, weil hier, wie aus den Figuren 58 und 59 ersichtlich, beim Rückstosse durch die Spitzenverlängerung das betreffende Rad ganz unten, nahe an der Abrundung ergriffen wird und daher leicht über die Zungenspitze hinweg gleiten und in die falsche Rille einlaufen kann.

Die Gefahr wird erhöht, wenn der Rücken der Spitzenverlängerung entweder eine Abnutzung oder eine zufällige geringe Beschädigung an dem Punkte, wo er mit den Radreifen zusammentrifft, erlitten hat.

A I repräsentirt den Fall, wenn neue mit 1363^{mm} auf die Achse gekeilte Räder in Kreuzungsstücken mit 49^{mm} Rillenbreite sich bewegen und dabei das Bestreben haben, hart (ohne Spielraum) längs der äusseren Kreuzstückschiene hinzulaufen.

A III repräsentirt ganz denselben Fall, wenn die Radreifen total abgelaufen sind.

Im Falle D I sind es wieder dieselben mit 1363^{mm} auf die Achse gekeilten neuen Räder — und im Falle D III ebendieselben im abgenutzten Zustande, beide in einer $51^1/_2{}^{mm}$ breiten Rille laufend.

Wenn man dabei, im Hinblick auf Fig. 58 und 59 in Betracht zieht, dass die Fälle D I und D III gefährlicher als A I und A III sind, weil beim Rückstosse durch die Zungenverlängerung das Rad in einem tiefen Punkte ergriffen wird, so kommt man zu dem Schlusse,

«dass unter den 10 angeführten Fällen diejenigen am gefährlichsten sind — wenn Räder, die mit dem Max. des nach §. 164 der techn. Vereinbarungen zulässig inneren Spurmaasses (1368^{mm}) auf die Achse gekeilt sind, in Rillen von 49^{mm} Breite nnd darüber laufen nnd dabei das Bestreben haben, hart an der äusseren Kreuzstückschiene hinzudrängen; sowie dass die Entgleisungsgefahr mit der Rillenbreite wächst und mit der Abnutzung der Reifen sich vergrössert.

Magdeburg, im December 1876.

Neuere Verbesserung des Hilf'schen eisernen Langschwellen-Oberbaues.

(Hierzu Fig. 10 und 11 auf Taf. XX.)

Bei Anwendung des Hilf'schen eisernen Langschwellen-Oberbaues mit Querschwellen desselben Profils am Stoss hat es sich ergeben, dass sich die schmalen Auflageflächen der Rippen von der Langschwelle etwas in die Oberfläche der Querschwellen einarbeiten. Um dieses zu verhindern, wurden bei den in neuester Zeit mit eisernem Oberban auf der Nassauischen Staatsbahn und Berlin-Coblenzer Bahn verlegten Strecken die in Fig. 10 u. 11 auf Taf. XX mit a bezeichneten Sättel auf die Querschwellen genietet, was sich als sehr zweckmässig erwiesen hat. Es wird dabei die mittlere Rippe der Langschwelle um 1^{mm} von der Querschwelle abgehoben, während die seitlichen Flügel der Langschwellen mittelst der Befestigungsbolzen leicht auf der Querschwelle angeklemmt werden.

Das Montiren der Sättel hat keine Schwierigkeit, indem die erreichte richtige Lage derselben durch Einpassen einer Schablone, welche gleichzeitig den Sattel nnd die Querschwellenbolzenlöcher markirt, zu controliren ist.

Für stark geneigte, zweigleisige Bahnstrecken hat diese Anordnung noch den Vortheil, dass die Satteleisen bei eventnellem Wandern der Langschwellen mit Fahrschienen gegen die zunächst liegenden Schienenbefestigungsbolzen anstossen, wodnrch die Querschwelle in Mitleidenschaft gezogen nnd der indentirten Bewegung wirksam begegnet wird.

E. H. v. W.

Das Manometer-Sicherheits-Ventil.

(Patent **Helwig** und **Kayser.**)

(Hierzu Fig. 12 und 13 auf Taf. XX.)

Die Unzulänglichkeit der bisherigen Sicherheits-Apparate für Dampfkessel war ein wunder Punkt unserer Kessel-Armatur, was die öfteren Zeitungsberichte über Kessel-Explosionen sehr stark illustriren. Dass die meisten Kessel-Explosionen durch Ueberanstrengung der Kessel hervorgerufen werden, dass ferner diese Ueberanstrengung, durch willkürliche Mehrbelastung der Sicherheitsventile Seitens der Maschinisten die Kessel früher dienstnntauglich macht, ist jedem Techniker klar, nnd ebenso klar ist ihm, dass die bisher angewandten Control-Apparate zur Verhinderung einer willkürlichen Belastung der Sicherheitsventile, nnr den einen wirklichen Erfolg hatten, dass sie die Intelligenz der Maschinisten znr Umgehnng derselben herausforderten.

Es ist deshalb freudig zu begrüssen, dass es den Patent-Inhabern obengenannten Apparates gelungen ist, die willkürliche Mehrbelastnng der Sicherheitsventile vollständig auszuschliessen.

Die Funktionirung des Apparats kann aus der Skizze Figur 12 nnd 13 auf Taf. XX ersehen werden.

Der Dampf tritt bei dem Röhrchen a in den Cylinder A und den Kasten B, passirt die runden, an der Peripherie ausgebohlten Muttern C nnd setzt sich vor den Kolben b, welcher dem Dampf nnr die Druckfläche einer Atmosphäre bietet. An der Verlängerung des Kolbens sind nngefähr 8 Zähne in Form einer Zahnstange eingedreht, welche gleichzeitig zwei auf beiden Seiten liegende Zahnrädchen, (in der Skizze das eine Rädchen g sichtbar) anf welchen Gewichte aufgesteckt sind, bewegen. Der Dampf hat den Widerstand, welchen die Gewichte der Bewegung des Kolbens entgegensetzen, zu überwinden, die hierzu angewandte Kraft, wird, durch ein auf das eine Zahnrädchen aufgesteckte Getriebe, von 2 Zahnrädchen im Verhältniss 3 : 1 (das grössere Rädchen h in der Skizze sichtbar) anf dem Zifferblatt durch den Zeiger l angezeigt.

Hat der Zeiger den Maximalstrich beinahe erreicht, dann steht die Mntter c vor dem Hebel d nnd drückt diesen bei weiterer Dampfentwicklnng zurück, wodnrch der Schieber e das Kanälchen f öffnet und der Dampf durch das Knpferröhrchen e vor den Kolben k gelangt. Letzterer hat einen grösseren Durchmesser, als das mit ihm verbnndene Ventil v, welches durch den Dampf des Kessels auf seinen Sitz gepresst wird, der geringste Ueberdruck vor dem Kolben k genügt, nm das Ventil v zn öffnen, und den mehrerzeugten Dampf durch den Stutzen m abzulassen. Geht der Dampf wieder zurück, dann wird der Schieber durch die Spiralfeder wieder zurückgeschoben und schliesst den Dampf von dem Kolben k ab. der vor diesem noch befindliche Dampf entweicht durch die Höhlung des Schiebers, durch das zweite Kanälchen.

Das Röhrchen dient dazn, den Dampf aus dem Kessel vollständig entweichen zu lassen, es communicirt mit dem Dampf des Kessels; wird der Hahn gedreht, dann setzt sich der Dampf des Kessels, ohne den Manometer zn passiren, vor den Kolben und entlastet das Ventil. Der Apparat kann für jede Maximal-

spannung durch die Mutter c gestellt werden, nur die Grösse des Ventils v, und die des Kolbens k, ändert sich nach der Grösse des Kessels, resp. der abzublasenden Dampfmassen.

Dass man bisher mehrere Ventile auf den Dampfkesseln anbrachte, hat ja nur darin seinen Grund, dass man dieselben nicht in einer, von dem Durchmesser der mehreren, wegen des hierzu gehörigen Belastungsgewichtes, vereinigen konnte; da aber bei der Construction des vorliegenden Apparats, der Dampf selbst das Ventil aufdrückt, fällt dieser Grund weg, und es können Ventilsitze von dem grösstmöglichen Durchmesser, für die Apparate von Helwig und Kayser zur Anwendung kommen, der Apparat ist also, für jeden Kessel, von jeder beliebigen Grösse anzuwenden.

Die Vortheile, welche der Apparat bietet, sind folgende:

1) entzieht er dem Maschinisten, da alle Mechanismen innerhalb des Apparates liegen, die Möglichkeit der willkürlichen Belastung des Ventils,
2) wird er, weil alle Theile solide ausgeführt werden können, wenig Reparaturkosten verursachen,
3) die Federwaagen, Gewichte etc. fallen weg,
4) die verschiedenen Ventile können in eines vereinigt werden, wodurch an Herstellungskosten gespart wird,
5) die Explosionsgefahr der Kessel, sofern sie nicht durch zu niedrigen Wasserstand hervorgerufen wird, ist durch den Apparat vollständig beseitigt.

Die praktische Anwendung d. h. die Leistungsfähigkeit des Apparats ist durch die, in der Reparaturwerkstätte der Main-Neckar-Bahn in Frankfurt stattgehabten Proben, nachgewiesen. Ausführliche Zeichnungen folgen später.

Nähere Auskunft ertheilt: J. L. Helwig Frankfurt a/M., Alte Mainzergasse Nr. 70.

F. Hasenzahl, Maschinentechniker in Darmstadt.

Weitere Bemerkungen über die Ventilation der Eisenbahnwagen.

Von **Rudolf Schmidt**, technischem Director der Waggonfabrik Lndwigshafen a/Rh.

In dem dritten diesjährigen Hefte dieser Zeitschrift veröffentlicht (pag. 95 und 96) das Reichs-Eisenbahn-Amt eine Anzahl der bisher angewandten Ventilationsmethoden für Eisenbahnwagen, oder vielmehr zu diesem Zwecke verwendeter Einzelapparate. Am Schlusse des Artikels ist die Aufforderung angeknüpft, mit den Versuchen fortzufahren und später über die Erfolge zu berichten.

Wie ich in einem früheren Aufsatze (pag. 61 und 62 des diesjährigen «Organs») ausgeführt, ist der bisher meist eingeschlagene Weg zur Lüftung der Waggons ein principiell nicht richtiger; ich erlaube mir daher nochmals auf dieses Thema zurückzukommen, in der Hoffnung, dass meine Bemerkungen zur Lösung oder mindestens Verbesserung dieser wichtigen Frage beitragen möchten.

Wie am angegebenen Orte erwähnt, kann man mit einzelnen Apparaten, und seien diese auch die vollkommensten nie das herstellen, was man «Ventilation» oder auf deutsch «Luftwechsel» nennt; dieser letztere Begriff verlangt unbedingt einen zweifachen gleichzeitigen Vorgang: Ein- und Ausgang der Luft.

Denkt man sich an Stelle der verschieden gestalteten Apparate eine starke Luftpumpe oder sonstige geeignete Maschine, welche entweder saugend oder eintreibend wirkt, so wird man, bei den normalmässig geringen Spalten der Wagen, allenfalls eine Verdünnung oder Verdichtung, aber niemals einen eigentlichen Luftwechsel erzeugen können. Bei grösster Leistung der Maschine wird höchstens der Verdünnungs- oder Verdichtungszustand ein grösserer, die äussere Luft wird lebhafter zuströmen resp. die Innenluft rascher hinausgehen, aber eine Ventilation nach den früher angegebenen Erfordernissen bleibt dennoch fraglich. Da man an Waggons aber eine solche kräftige Maschine nicht anwenden kann, vielmehr die allein zu benutzenden Apparate einen ähnlichen Zustand mit dem allein verwendbaren Motor «Wind» kaum annähernd herstellen können, so ist vorauszusagen, dass eine solche Methode, bei welcher die Gegenleistung zur Verdünnung oder Verdichtung nur auf die Spalten basirt ist, keine genügende Lüftung ergeben kann.

Zur Herstellung eines wirklichen, keines nur scheinbaren, Luftwechsel muss man unbedingt an Stelle der Spalten besondere Oeffnungen, von den Anforderungen entsprechender Grösse, setzen, damit bei Anwendung von Saugapparaten die äussere Luft eintreten, bei Zuführungsapparaten die Innenluft hinausgehen kann. Dieser Punkt ist die erste Bedingung zur Ermöglichung einer künstlichen Ventilation, er erscheint fast selbstverständlich, aber merkwürdiger Weise wurde er bisher noch sehr wenig durchgeführt.

Man wird glauben, mit einigem Rechte einwenden zu können, dass die Fenster und Luftschieber der Wagen recht wohl die eben verlangte Gegenleistung bewirken könnten; dieser Einwand ist aber leicht zu widerlegen.

Die Oeffnungen an einem Wagen erzeugen bei der Bewegung der Luft, entweder als natürlicher Wind oder als relative Bewegung auftretend, auf der Windseite Pulsion, auf der anderen Saugung. Bei Anwendung von Zuleitungsapparaten wird daher die Oeffnung der Fenster der Windseite, bei Saugapparaten das Oeffnen der entgegengesetzten, eine Concurrenz der Leistung beider Quellen ergeben, bei welcher schliesslich eine den Sieg auf Kosten der anderen behält, aber niemals eine Gegenleistung in gehörigem Maasse stattfindet, da nur die Differenz der Einzelleistungen nutzbar wird.

Mit richtiger Handhabung der genannten Oeffnungen, welche aber von der Mehrzahl der Reisenden nicht zu erwarten ist, lässt sich allerdings eine quantitativ genügende Leistung erreichen, indem man bei Anwendung von Zuführungsapparaten die Fenster hinter Wind, bei Saugapparaten die der Windseite öffnet, aber qualitativ ist dies keine richtige Lüftungsweise. Da die eigentlichen Ventilationsapparate wegen besseren Windzutritts meist

auf der Wagendecke angebracht sind, die geöffneten Fenster oder Luftschieber aber ebenfalls den Ein- und Austritt oben bewirken, so vollzieht sich der Luftwechsel lebhaft nur in den höheren Schichten, während in den unteren die verdorbene Luft mehr oder weniger stagnirend bleiben wird.

Die Reisenden werden auch, abgeseheu von der wenig sachgemässen Benutzung dieser Oeffnungen, dieselben schliessen, sobald ihnen daraus die geringste Unbequemlichkeit (Eintritt von kalter Luft, Staub, Regen u. s. w.) entsteht und dann fällt die nöthige Gegenleistung selbstverständlich fort. Aus allen diesen Gründen kann man wohl die genannte Aushülfe bei einer wirklichen Ventilationseinrichtung als zuverlässig nicht betrachten, und wird man andere, besondere Oeffnungen für Ein- und Ausgang anbringen müssen.

Da ferner, wie schon oben erwähnt, die Luft nicht mit der nöthigen Sicherheit durch einfache Oeffnungen ein- und ausgehen wird, sondern bald Pulsion, bald Saugung an den Löchern je nach dem Verhältniss der Zug- und Windrichtung stattfindet, so ist man genöthigt die Oeffnungen mit je besonderen Apparaten zu versehen, welche je nach der Absicht entweder nur zuführend, oder nur abführend wirken.

Auch die gegenseitige Stellung der Ein- und Ausgangsöffnungen ist, wie in dem früheren Aufsatze angeführt, keine gleichgültige. Der Weg der frischen Luft von ihrem Eingange bis zum Wiederaustritt soll ein möglichst langer sein, damit bei der raschen Erneuerung der Innenluft, Zeit zur Aufnahme der Athmungsprodukte bleibt.

Eine Regulirung des Luftwechsels ist ferner nur nöthig, um bei zu lebhafter Lüftung, welche «Zug» erzeugt, den Betrag etwas vermindern, aber nicht ganz aufheben zu können. Bei der Fahrt gegen einen lebhafteren Wind kann es vorkommen, dass die auf Fahrt in ruhiger Luft berechnete Gesammtleistung durch Verstärkung des Motors eine zu hohe wird, und dadurch ein Gefühl von Zug entsteht; es muss dann möglich sein, durch Regulirung, den Betrag auf etwa die Hälfte herabbringen zu können, die andere Hälfte ist aber zur regelmässigen Lufterneuerung nöthig und darf dieselbe nicht durch die Reisenden abzustellen sein. Die jetzigen Regulirrosetten entsprechen dieser Bedingung nicht, sollten also entsprechend abgeändert werden. Es genügt auch die Regulirung nur an einer Stelle, z. B. der Absaugung anzubringen, denn es kann nicht mehr Luft eintreten, als entfernt wird.

Dies sind, in Kürze wiederholt und ergänzt, die Bedingungen zur rationellen Lüftung der Eisenbahnwagen, welche meiner Ansicht nach durchgeführt werden müssen; der jetzige Weg mit einseitiger Leistung wird nie zum Ziele führen können.

Zur Kritik der einzelnen Apparate übergehend, welche von dem Reichs-Eisenbahn-Amte in Skizze veröffentlicht wurden, dürften wohl zunächst die fast durchweg zu geringen Dimensionen als Fehler bezeichnet werden; auch unter günstigen Umständen wird die Leistung kaum die Anforderung für eine Person erfüllen.

Die gewöhnlichen Jalousien sind selbst in dem betreffenden Artikel als ungenügend erklärt, was genaue Versuche von anderer Seite vollständig bestätigen.

Die Modification mit Schutzblech (Tafel XI. Fig. 6) ergiebt, abgesehen von der voraussichtlich quantitativ geringen Leistung, eine nurvortheilhafte Wirkung, denn die zur einen Hälfte eingeblasene Luft, wird sofort, ehe sie sich mit Kohlensäure gehörig beladen, zur anderen Hälfte wieder hinausgeführt.

Die Knierohrchen (Tafel XI. Fig. 7 und Taf. XII. Fig. 9) trifft von allen der Vorwurf gänzlich unzulänglicher Grösse. Der Lufteintritt wird an dem einen, dem Wind entgegenstehenden Rohre, der Windseite allein erfolgen, auf der anderen Seite nach meinen Erfahrungen aber sehr unvollkommen, denn auf der dem Winde abgewendeten Wagenseite findet eine, wenn auch geringe absolute Luftverdünnung statt, welche den Eintritt nicht begünstigt. Nach Versuchen über die Saugkraft des Windes ist die angewendete Stellung der Knierohren, bei welcher der Wind von hinten an der Mündung seitlich vorbeistreichend wirkt, diejenige welche einen nubedeutenden Nutzeffekt (Verhältniss der Austritts- zur Windgeschwindigkeit) giebt. Wollte man, wie erwähnt, die Mündungen nach unten nehmen, so würde die Saugung eine bessere, der Eintritt der Luft könnte dagegen nicht mehr stattfinden.

Die auf dem Injektorprincipe beruhenden Sauger von Viebahn und Voss (Tafel XII. Fig. 10) können eine volle Leistung nur ergeben, wenn der Luftzug genau parallel der Mittellinie geht, was selten der Fall ist; bei seitlichem Eintritt wird durch die in der Projection verringerte Oeffnung der Effect sofort nachlassen. Da die Apparate feststehend sind, so können sie nur in einer Fahrrichtung saugend wirken, in der anderen ergeben sie Pulsion.

Der Abzug (Tafel XII. Figur 11) kommt dem von mir empfohlenen Wolpert-Sauger am nächsten, ohne jedoch dessen günstige Leistung ergeben zu können, da letzterer stark über und schwächer unter dem Saugkessel (siehe Tafel VIII. Fig. 21) saugt, während besagter Abzug nur die untere schwächere Wirkung hat.

Gegen den Fecht'schen Sauger (Tafel XII. Fig. 12) ist einzuwenden, dass er, um günstig zu wirken, drehbar sein muss und bei der geringsten Hinderung der Beweglichkeit kleinere, ja selbst entgegengesetzte Leistung ergeben muss.

Der Deflektor (Tafel XII. Fig. 13) wirkt ungünstig, da der arbeitende Luftstrom längs des Saugrohres geht, was wie oben erwähnt, einen ungünstigen Nutzeffekt ergiebt. Die ganze Menge der durch die Trichter eingefangenen Luft muss ferner an der unteren Kante E F des Kopfes, zugleich mit der ausgesaugten Luft hinaus, was bei dem geringen Saugen der unteren Kante leicht eine Stauung ergeben wird, wodurch das Resultat nachtheilig beeinflusst ist.

Den ersteren Einwand ungünstigen Nutzeffektes wird auch der Deflektor Tafel XI. Fig. 8a zeigen, obgleich die Leistung eine relativ bessere sein wird, weil die obere grosse Mündung frei dem Winde ausgesetzt ist.

Die erwähnten Apparate sind mir sämmtlich auf Reisen bekannt geworden, und habe ich sie auch geprüft und eine Obiges bestätigende, geringe Leistung gefunden.

Versuche, welche ich über die Saugkraft des Windes angestellt, ergeben für die glatte Rohröffnung ein Verhältniss der Auszugsgeschwindigkeit zur Windgeschwindigkeit durchschnittlich wie 70 : 100 (Nutzeffekt 70 Procent.) Diese höchste Ausnutzung des Windes ist jedoch nur zu erreichen, wenn derselbe genau

in der Richtung der Mündungsebene vorbeistreicht; da jedoch der natürliche Wind selten genau horizontal geht, so sinkt der Nutzeffekt bei praktischer Anwendung oft bedeutend und ist daher dieser einfachste Sangapparat nicht vortheilhaft zu verwenden. Ausserdem kann der Regen frei eintreten, was mancherlei Unzuträglichkeiten bringt; die Anwendung einer grossen Deckplatte, welche für Abhaltung oberer Luftströme nützlich wäre, hindert den Eintritt des Regens bei grösserer Windgeschwindigkeit nicht, er schlägt dann am Rohr an und läuft nach unten ab.

Diese Nachtheile sind vermieden bei dem Wolpert-Sauger (Tafel VIII. Fig. 21); bei keiner Windrichtung kann derselbe in das Saugrohr eintreten und hindernde oder gar pulsirende Wirkung ergeben, der Regen schlägt an die Saugkesselwand und läuft ohne in das Saugrohr kommen zu können, an der unteren Kante ab. Meine Versuche mit dem Wolpert-Sauger ergeben allerdings einen Nutzeffect von durchschnittlich nur 50 %, aber diese Minderleistung gegen die günstigste, selten vorkommende, Wirkung des glatten Rohres wird durch die Vermeidung obiger Nachtheile aufgewogen. Ich kann nur wiederholt den Wolpert-Sauger als besten, bis jetzt bekannten Aspirationsapparat empfehlen.

Die von mir in meinem früheren Aufsatze angegebenen Zuführungsapparate werden vielleicht nicht in allen Fällen eine ganz befriedigende Leistung geben und verbesserungsfähig sein, was jedoch, wie ich aus eigener Erfahrung weiss, nicht gerade leicht ist.

Ich erlaube mir noch hinzuzufügen, dass meine Ventilationsmethode, und zwar der Jahreszeit entsprechend die sog. Sommerventilation, an zwei Lazarethzügen angebracht wurde, welche das Central-Comité der deutschen Vereine zur Pflege im Felde verwundeter und erkrankter Krieger für den russischen Hülfsverein ausrüstete; nach einer erhaltenen kurzen Mittheilung waren die Erfolge ganz zufriedenstellende.

Ludwigshafen a/Rh., den 16. Juli 1877.

Ueber Farbenblindheit.

Die namentlich für Eisenbahn-Beamte verhängnissvolle Krankheit der Farbenblindheit hat neuerdings die vermehrte Aufmerksamkeit auf sich gezogen, und vielleicht dadurch veranlasst, ist soeben von dem practischen Augenarzte Dr. J. Stilling in Cassel eine kleine Brochüre «die Prüfung des Farbensinnes beim Eisenbahn- und Marine-Personal, im Verlag von Ph. Fischer in Cassel» veröffentlicht, welche besondere Beachtung verdient und allgemeines Interesse haben dürfte.

Dr. Stilling characterisirt die Farbenblindheit folgendermaassen:

Es giebt im Ganzen drei Classen von Farbenblinden. Die der ersten angehörigen Personen sind nicht im Stande Roth von Grün, die der zweiten nicht Blau von Gelb zu unterscheiden. Den Farbenblinden der dritten Classe mangelt überhaupt eine jede Farbenempfindlichkeit.

Die Fähigkeit Farben zu empfinden beruht auf polarisch entgegengesetzten Thätigkeiten unseres Auges. Wenn wir eine bestimmte Farbe zu empfinden vermögen, so besitzen wir auch die Empfindlichkeit für die entsprechende complementäre Farbe, mangelt uns dagegen die normale Empfindlichkeit für irgend eine Farbe, so sind wir nicht im Stande, die complementäre zu percipiren.

Das normale System unserer Farbenempfindungen begreift 4 paarweise zusammengehörige Grundfarben, Roth und Grün einerseits, Blau und Gelb andererseits. Wer daher rothblind ist, ist auch gleichzeitig grünblind; wer blaublind ist, gleichzeitig gelbblind, und umgekehrt.

Die totale Farbenblindheit ist ein seltenes Vorkommniss, etwas häufiger, aber auch noch selten, ist die Blau-Gelbblindheit zu beobachten. Sehr häufig dagegen ist die Roth-Grünblindheit, von der man mit Gewissheit sagen kann, dass etwa 5 % der Bevölkerung Deutschlands, Englands, Frankreichs, Schwedens und demzufolge wohl auch der übrigen Länder an dieser Abnormität zu leiden haben.

Auch die Blau-Gelbblindheit braucht nur beiläufig erwähnt zu werden. Das Farbensystem der mit dieser Anomalie behafteten Individuen setzt sich nur aus Roth und Grün zusammen. Spectrales Gelb erscheint ihnen roth.

Im Gegensatz zu diesen setzt das Farbensystem der Roth-Grünblinden sich nur aus Gelb und Blau zusammen. Spectrales Roth erscheint ihnen dunkelgelb, Grün bis zu einer gewissen Grenze im Spectrum blassgelb, von da ab blau. Spectrales Violett sehen sie dunkelblau, Roth und grüne Pigmente erscheinen gelb oder blau, je nachdem dieselben mehr oder weniger von der einen oder anderen Lichtart zurückwarfen, grau dagegen, wenn ein solches Pigment ausser Roth oder Grün gleichviele blaue und gelbe Strahlen reflectirt.

Die Empfindlichkeit für rothes Licht als Licht, also die Sehschärfe für Strahlen der schwächsten Brechbarkeit kann bei Roth-Grünblinden vollkommen normal sein, oder vollkommen fehlen. In letzterem Falle fehlt ein grosser Theil des Spectrums, dasselbe ist nach links verkürzt, es besteht effective Blindheit für rothes Licht, nicht nur Mangel an Empfindung der Farbe Roth. Für die gewöhnlichen Sehprüfungen, die für Schwarz und Weiss gelten, manifestirt sich durchaus kein Unterschied gegen völlig normale Augen, sondern nur, wenn man Sehprüfungen für Roth und Schwarz anstellt. Zwischen beiden Extremen der völlig normalen Lichtempfindlichkeit und absoluten Blindheit für Strahlen des linken Spectralendes giebt es Zwischenstufen, welche sich eben dadurch characterisiren, dass die Sehschärfe für Roth geringer ist, als für die übrigen im Spectrum vorkommenden Brechbarkeitsstufen des Lichtes.

Mit Sicherheit kann angenommen werden, dass mangelnde Sehschärfe für Roth in sonst gesunden und sehtüchtigen Augen immer mit Roth-Grünblindheit verknüpft ist.

Die Brochüre giebt noch eine Behandlung der Aufgabe der Diagnostik und des Gebrauchs der zur Prüfung des Farbensinnes mitgetheilten Tafeln in Farbendruck.

Der jetzige, etwas hohe Preis der Brochüre von 2,50 Mk. soll, bei allgemeiner Annahme des Princips, auf welches die Constructionen der Prüfungstafeln basirt ist, und demgemässer Einführung bei Eisenbahn-Verwaltungen, ermässigt werden. Auch wird in Aussicht gestellt, dass eine folgende Auflage der gegenwärtigen Tafeln, welche nur als Probe gegeben sind, bedeutend vermehrt werden solle. Dr. R.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Schienenbefestigungsmittel.

(Mit Fig. 5 und 6 auf Taf. K.)

Auf pag. 112 des Organs, Jahrgang 1864, ist eine ausführliche Mittheilung über die Anwendung gusseiserner Ringe bei der Befestigung von Eisenbahnschienen gegeben. Jene Ringe sind von Desbrière construirt und nach ihm benannt.

Ueber eine etwas veränderte Construction dieser Ringe und deren Anwendung berichtet die deutsche Bauzeitung vom 7. März d. J. das Folgende, indem gleichfalls die in Fig. 5 und 6 auf Taf. K dargestellten Skizzen mitgetheilt werden.

Die neue Construction des Desbrière'schen Ringes besteht aus einem eisernen Cylinder von 24mm Weite und 13mm Wandstärke, mit 2 Ansätzen. Der Ring wird nach vorgängiger Vorbohrung der Schwelle 28mm tief in dieselbe eingetrieben, und zwar so, dass der seitliche Vorsprung a desselben unter den Schienenfuss zu liegen kommt; der Hohlraum des Ringes nimmt den einzubohrenden Tirefond oder einen entsprechenden Hakennagel auf.

Dieses Befestigungsmittel soll einen grösseren Widerstand gegen seitliche Verschiebung der Schienen bieten, also eine unveränderliche Lage des Gleises bewirken und dürfte deshalb vorwiegend für enge Curven zu empfehlen sein; dasselbe ist auf englischen Bahnen in letzter Zeit vielfach zur Anwendung gebracht.

Oh in Gegenden, die starke Niederschläge haben, der Zutritt der Feuchtigkeit zur Aussenfläche des Ringes auf die Befestigung nicht nachtheilig einwirken wird, muss erst durch weitere Erfahrung festgestellt werden. Vermieden ist dieser Uebelstand bei den auf den deutschen Bahnen vielfach zur Anwendung kommenden Platten mit krampenartigen Ansätzen. Schmale eiserne Platten, die sich auf den Schienenfuss auflegen, haben an einer Seite 2 krampenartige Ansätze, mit welchen sie in die Schwelle eingreifen, und nahe diesen Ansätzen das zur Aufnahme des Tirefonds oder Hakennagels erforderliche Loch. Dr. R.

Der eiserne Oberbau der oberen Ruhrthal-Bahn.

(Hierzu Fig. 12—15 auf Taf. XIX.)

Die folgende Beschreibung des genannten Oberbaues vom Eisenbahn-Baumeister Arndts in Arnsberg ist der deutschen Bauzeitung Nr. 50, vom 23. Juni 1877, entnommen.

Wie auf anderen deutschen Bahnen, welche die Möglichkeit eines Ueberganges zum eisernen Oberbau im Auge behalten und fortgesetzt in dieser Richtung experimentiren, so ist auch für eine Strecke von 22,4 Kilometer Hauptgleise der oberen Ruhrthalbahn (Berg.-Märk. Eisenbahn-Gesellschaft) zwischen Schwerte und Arnsberg im Jahre 1873 ein Versuch mit eisernem Oberbau gemacht worden. Derselbe hat sich in der verstrichenen mehrjährigen Betriebszeit bei einem starken Verkehr und der täglichen Benutzung durch die schwersten Güter- wie Eilzüge vorzüglich bewährt. Als Punkte, wodurch diese Bewährung sich documentirt hat, sind anzuführen:

1. Die Anlagekosten; dieselben sind denen des Oberbaues mit Verwendung hölzerner Querschwellen gleich.
2. Die Lage des Gleises; dieselbe ist eine gleichmässige, feste, und die Schienenbefestigung ist eine sehr sichere.
3. Leichtigkeit der Herstellung und Unterhaltung.
4. Die Controle der Unterhaltung ist durch die Wärter und Bahnmeister leicht und sicher auszuführen.
4. Der Materialabgang ist ein äusserst geringer.
6. Die Unterhaltungs- und Erneuerungskosten sind ungleich geringer, als bei dem jetzt üblichen Oberbau mit Holzschwellen.

Für diese günstigen Verhältnisse, deren Nachweis im Nachfolgenden versucht werden soll, liegt der Grund in einigen Verschiedenheiten der Ausbildung des Systems gegenüber Versuchen bei anderen Bahnen, welche zum Theil missglückt sind.

Berichterstatter traf bei der oberen Ruhrthal-Bahn das genannte Oberbau-System als seit Jahren bestehend an und war von den ihm mitgetheilten und durch nachherige längere Beobachtung etc. constatirten Resultaten um so mehr überrascht, als er selbst bei anderen Bahnen Versuche nach diesem System gemacht hat, die dort ohne Bewährung geblieben sind.

Der Versuch mit dem hier zu beschreibenden Oberbau ist mit dem bedeutenden Quantum von 23,790 Stück eiserner Querschwellen gemacht, und zwar sind davon die Hälfte 2m,20 lange, kürzere Schwellen, die andere Hälfte, 2m,50 lange Schwellen. Von den 11,895 kurzen eisernen Schwellen sind bis jetzt in das 4. Betriebsjahr hinein, erst im Ganzen 8 Stück schadhaft geworden, und davon sind 4 noch für Bahnhofs-Nebengleise, oder nach geringer Reparatur sogar in Hauptgleisen weiter verwendbar. Es kommen also bei Annahme einer nur dreijährigen Betriebszeit, auf fast 9000 pro Jahr erst 1 unbrauchbare und 1 schadhafte, aber noch benutzbare kurze Schwelle. Bei den längeren Schwellen ist der Abgang zwar etwas grösser, indessen findet man durch den Vergleich des geringeren Verschleisses der kürzeren Schwellen gegen den grösseren Verschleiss der längeren Schwellen bei dem erheblichen Versuchsquantum Anhaltspunkte genug, um den Grund des ungleichen Verschleisses etc. zu ermitteln und für das System nutzbar zu machen.

Es stellte sich heraus, dass dieser eiserne Oberban auf einer Strecke verlegt ist, wofür ursprünglich ein Oberban mit hölzernen Querschwellen vorgesehen war. Für letzteren war die Packlage und Kiesschüttung bis 5cm unter Schwellen-Unterkante bereits fertig, als man zur Verwendung eiserner Schwellen überging. Um nun den Oberban mit den niedrigeren eisernen Schwelle auf dieselbe Höhe zu bringen, wie im daneben liegenden 1. Hauptgleis, haben die Arbeiter, weil nur geringe Aufsicht gestellt werden konnte, die eisernen Schwellen zum raschen Heben mit starken Steinen hoch unterstopft und besonders auch solche Steine unter die Schwellenenden gepackt. War hierbei der Schwellentheil, auf welchem die Schiene liegt, nicht fest, sondern nur hohl unterstopft, so wirkte die Last bei längerer Schwelle, am längeren Hebelsarm auf Bruch, und es haben daher mehr lange, als kurze Schwellen schadhaft werden müssen. Das Verhältniss des Abgangs der langen Schwellen zu den kurzen ist 78 : 8.

Unter den 78 schadhaften langen Schwellen sind 44 nicht weiter brauchbar, 34 noch für Nebengleise zu reparieren oder direct zu verwenden. Die Gesammtzahl der schadhaften Schwellen 78 + 8 bei 23,790 verwendeten, in mehr als 3jähriger Betriebsdauer ergieht etwa 1 pro mille und Jahr überhaupt, worunter nur circa $^1/_{10}$ kürzere Schwellen sind. Hinzuzusetzen dürfte sein, dass die kürzeren Schwellen von 2m,20 Länge, da sie die Druckstellen der Schienen sicher stützen und die Parallelität der Stränge erhalten, für den stärksten Verkehr vollständig ausreichend sind und dass es zweckmässig sein dürfte, die durch allgemeinere Anwendung der kürzeren Schwellen erzielte Materialersparniss der Schwellenstärke allenfalls zuzurechnen, um das sehr geringe Abgangsverhältniss dieser 2m,20 langen Schwellen als noch geringer erscheinen zu lassen.

Für Kleineisenzeug sind für den genau 22,4 Kilometer langen Oberbau im September 1874 225,5 Mk. und Ende 1876 bezw. Anfang 1877 247 Mk. verausgabt; das zuletzt beschaffte Material ist heute noch vollständig erhalten. Danach ergieht sich pro Kilometer und Jahr ein Verbrauch an Kleineisenzeug von 4,5 Mk. Ueber die Ursache dieses, noch reichlich grossen Verschleisses weiter unten. Die Bahnunterhaltung ist etwa $^1/_4$ billiger, als beim Holzschwellen-Oberbau. Es rührt dies daher, dass zum Stopfen der 16cm hohen Holzschwellen zwischen je 2 derselben das Bettungsmaterial zuvor vollständig beseitigt werden muss, während bei den nur 6,6cm hohen eisernen Querschwellen allein deren unterer Rand frei gelegt zu werden braucht, um sofort mit dem Stopfen beginnen zu können. Da hierbei 2 Mann ebensoviel leisten als sonst 6 Mann, so sind kleinere Rotten ausreichend, nur ist die Durcharbeitung einer Strecke etwas öfter vorzunehmen.

Bei den Revisionen mit dem Clans'schen Gleis-Indicator waren die gezeichneten Abweichungen beim eisernen Oberban, trotz der geringeren Unterhaltungsarbeit, und obgleich der eiserne Oberban in der Gefällrichtung, der daneben liegende Holzschwellen-Oberban dagegen in der Steigung befahren wurde, die kleineren; die hieraus sich ergebende Betriebssicherheit wird weiter unten noch näher nachgewiesen.

Das Auswechseln einer 6m,6 langen Schiene, welche mit schwebenden Stössen auf 7 Querschwellen befestigt, an beiden Enden durch 6löcherige Laschen mit den anstossenden Schienen fest verbunden ist, danert nach Versuchen mit 4 Arbeitern nur 18—20 Minuten, das Auswechseln einer Querschwelle durch 2 Arbeiter nur 11 Minuten. Werden eine oder einige hölzerne Querschwellen auf der Strecke ausgewechselt, so wird in der Regel von der nächsten Station ein Bahnmeisterwagen, welchen 2 Mann, in Steigungen 4 Mann schieben und ein verantwortlicher Wärter begleitet, vor und hinter welchem ein Arbeiter mit einer rothen Fahne geht, in Bewegung gesetzt; dieser Bahnmeisterwagen muss zur Nachharstation telegraphisch gemeldet werden etc. Schon manches Unglück ist durch solchen Transport hölzerner Schwellen entstanden. Bei den eisernen Querschwellen der oberen Ruhrthalbahn ist dagegen, weil eine Schwelle nur 33 bezw. 37 Kilogr. wiegt, die ganze Manipulation mit dem Bahnmeisterwagen unnöthig; der schwächste Rottenarbeiter ist im Stande, 33—37 Kilogr. aus 1stündiger Entfernung ohne Benutzung eines Wagens heran zu bringen, zumal das Tragen durch die Schwellenform begünstigt wird. 1 hölzerne Schwelle auszuwechseln, kostet in der Regel nicht unter 1,2—2,0 Mk.; eine eiserne Schwelle etwa nur den zehnten Theil. Nimmt man an, dass die eiserne Schwelle mindestens die 2—3fache Dauer hat, so werden für 2 Auswechselungen 2,4—4,0 Mk. an Arbeitslohn gespart, ausserdem die 2malige Beschäffung neuer hölzerner Schwellen, sowie ein bedeutendes Quantum an Hakennägeln, welches durch mehrmaliges Einziehen neuer hölzerner Schwellen, sowie für Umnageln zu weit gewordener Gleise sonst nöthig ist.

Es ergiebt sich hiernach, dass die eiserne Schwelle der Ober-Ruhrthalbahn sogar wesentlich theurer sein könnte, nm mit der Holzschwelle den Vergleich noch auszuhalten. Da nun aber zur Zeit 1000 Kilogr. gewalzte Schwellen nur etwa 150 bis 160 Mk. kosten, so würde bei dem — höheren — Preise von 160 Mk. eine eiserne Schwelle von 33 Kilogr. Gewicht 5,28 Mk., eine Schwelle von 37 Kilogr. Gewicht 5,92 Mk. kosten. Behielte man also selbst dieses letztere Gewicht bei, so sind die Beschaffnngskosten eiserner Schwellen nicht grösser, als die der gewöhnlichen eisernen Schwellen. Im ersparten Kappen, ersparten Imprägniren, ersparten Hin- und Rücktransport von der Imprägnieranstalt, ersparten mehrmaligen Aufstapeln und in dem billigeren Strecken des Oberbanes liegen noch mehrere andere Gründe für grössere Billigkeit des eisernen Oberbanes vor. Die ersparten späteren Beschaffungen hölzerner Schwellen, die anderen angeführten Vortheile der Unterhaltung etc. lassen demnach den in Rede befindlichen eisernen Oberban jeden Vergleich anshalten. Unparteiische Fachgenossen würden an Ort und Stelle durch eine Untersuchung bald von den Vorthellen desselben sich überzeugen können.

Nachdem so die günstigen Hauptergebnisse angegeben sind, möge eine specielle Beschreibung des Systems und dessen hei der oberen Ruhrthalbahn angewendete Modification hier folgen.

Die erwähnten 23,790 Querschwellen sind nach dem Vantherin-System gebildet. Für Curven und geradlinige Strecken ist hei demselben bekanntlich eine und dieselbe Schwelle verwendbar. Dieses wird erreicht vermittelst so grosser Durchlochungen in den Schwellen, dass die Spurerweiterung in den Curven und die normale Spur in den Geraden herstell-

bar sind. In den Curvengleisen findet nun das Richten nach dem äusseren Strange statt und die Spurerweiterung wird nach dem inneren Stange hin gegeben. Demgemäss ist für den äusseren Strang der Curve und für den inneren Strang des geraden Gleises nur eine so grosse Durchbohrung der Schwelle gewählt, als erforderlich ist, um hinreichend starkes Kleineisenzeug einbringen zu können, während für den inneren Strang der Curven bezw. für den anderen Strang des geraden Gleises die Durchbohrung um so viel grösser werden muss, als die Spurerweiterung in maximo beträgt. Hierans folgt, dass für den äusseren Strang der Curvengleise und für den einen Strang des geraden Gleises dasselbe Kleineisenzeug verwendbar ist, während für den inneren Strang der Curven und den 2. Strang der geraden Strecke, je nachdem die normale Spurweite mehr oder minder oder gar nicht vergrössert werden muss, Kleineisenzeug verschiedener Stärke anzubringen ist. In diesem für den einen Strang verschieden starken Kleineisenzeuge besteht die einzige Abweichung der Oberbau-Construction für gerade Strecke und Curve. Die Geringfügigkeit der Abweichung macht nur weniges Reservematerial erforderlich, erleichtert die rasche Anwendung und ist ein grosser Vortheil des Systems.

Die Modification der Schwelle im Vergleich zu früher missglückten Formen besteht in einer Aenderung des Querschnitts u. zw. in einer solchen Aenderung, dass die Materialvermehrung auf ein Minimum reducirt wurde. Bei früheren Versuchen war die Schwelle in der Basis, in den Seiten und im oberen Rücken in der Regel gleich stark, aber nur so schwach, dass entweder das Kleineisenzeug sich einrieb und locker wurde, oder dass die Schwelle wegen zu geringer Stärke zerbrach. Unter den hier angewendeten 23,7900 Schwellen ist keine einzige jetzt im 4. Jahre des Betriebes, bei welcher ein Einfressen des Kleineisenzeugs, ein Vergrössern einer Durchlochung, eine Abnutzung irgend einer Art sich finden liesse. Dieses Resultat ist durch die einfache Verstärkung des Rückens der Schwelle in einer zum festen Halt des Kleineisenzeugs erforderlichen minimalen Breite erzielt worden.

Beim Oberbau mit hölzernen Querschwellen ist der vom Hakennagel gefasste Theil des Schienenfusses 12^{mm} dick. Hier machte man den von den Krampen mit dem Schienenfusse zusammengefassten Rücken der eisernen Schwelle 13^{mm} dick, also 1^{mm} stärker. Der Haken des Hakennagels ist im Verticalschnitts $14{,}15 . 14{,}15^{mm} = 200{,}2^{\square mm}$ gross. Der Haken der hier verwendeten Krampen ist im Verticalschnitt in minimo $15 . 17^{mm} = 235^{\square mm}$ gross. Der kleinste horizontale Querschnitt der Krampen ist $21 . 17^{mm} = 357^{\square mm}$ gegen $14{,}15 . 16{,}33^{mm} = 231^{\square mm}$ Querschnitt der Hakennägel. Wenn der Hakennagel und dessen Haken, sowie der gedrückte Theil des Schienenfusses halten, so liegt kein Grund zur Furcht vor, dass der stärkere Querschwellenrücken, die stärkeren Krampen und deren stärkere Haken nicht halten sollten.

Der in Fig. 12 auf Taf. XIX scizzirte, umgekehrt rinnenförmige Querschnitt der Schwelle misst in der Basis 230^{mm}, oben im Rücken 80^{mm} Breite bei 66^{mm} Höhe. Der von 4^{mm} auf 8^{mm} Stärke zulaufende, 30^{mm} breite Fussflantsch geht bogenförmig bei a mit 6^{mm} Radius in die $4{,}5^{mm}$ starken, nach oben auf $6{,}5^{mm}$ sich verdickenden Seiten über, welche bei b mit 9^{mm} Radius zum oberen Rande, bei c mit 20^{mm} Radius in den 8^{mm} starken Rand des Rückens übergehen. Dieser schwächere Rand des Rückens schliesst mit Gegencurven von 6^{mm} Radius sich an den 13^{mm} starken mittleren Rückentheil an. — Die bogenförmigen Uebergänge sind gewählt, um nicht durch das Auswalzen zu scharfer Ecken eine Veranlassung für das Entstehen von Rissen zu geben.

Ihrer Länge nach sind die Schwellen an beiden Enden auf je 500^{mm} gerade gerichtet; dazwischen ist dem mittleren Theile zu den tangentialen Enden so viel Bogenform (in der Verticalebene) gegeben, dass die aufzubringenden Schienen um $^1/_{20}$ ihrer Höhe eine Neigung nach der Innenseite des Gleises bekommen.

Die 4 Durchlochungen jeder Schwelle sind bei 17^{mm} starkem Kleineisenzeng 19^{mm} breit.

Für den äusseren Curven- bezw. für den geraden Strang sind die Löcher 26 nnd 55^{mm} lang und die nm 13^{mm} Spurerweiterung grösseren anderen Löcher daher 39 bezw. 68^{mm} lang; die beiden mittleren Durchlochungen sind $1^m{,}30$ von einander entfernt. Die seitlichen Zwischenräume sind 95, bezw. $95 — 13 = 82^{mm}$ gross. Entsprechend den verschiedenen Lochgrössen ist bei der $2^m{,}20$ langen Schwelle das eine Loch 274^{mm}, das andere $274 — 13 = 261^{mm}$ vom Schwellenende entfernt. (Fig. 15 auf Taf. XIX.)

In die 4 Durchlochungen der Schwelle greift zur Schienenbefestigung das gewöhnliche Kleineisenzeug ein. Um die verschiedenen Abmessungen zu erläutern, sei dasselbe etwas ausführlicher beschrieben. Es besteht aus:

I. Den äusseren Krampen, II. den inneren Krampen, III. den Schlussstücken, IV. den Keilen. Von diesen 4 Theilen des Kleineisenzengs drücken die äusseren und die inneren Krampen der Schienen fest auf die Schwellen und greifen, wie in einer Zwinge oder Zange, Schienen und Schwellen zusammen. Die Krampen müssen, damit diese Zange sich nicht verschiebt und die Schiene sich dadurch nicht löst, in ihrer Lage gesichert werden. Dieses geschieht durch einen Keil. Würde der Keil sich nur gegen die gewöhnliche Schwellendicke lehnen, so würde derselbe bei einem aussergewöhnlichen Stosse der Schiene locker nnd heraus geschleudert werden. Es ist daher ein Schlussstück eingesetzt, welches die Schwellendicke umgreift und eine Rückenfläche hat, die genau so gross ist, wie die der inneren Krampe. Zwischen diese beiden Rückenflächen lässt sich der Keil fest eintreiben nnd es können die Krampen sich nicht verschieben, die Schienen nicht loslassen, wenn zugleich die äusseren und inneren Krampen hinreichend grosse Lippen haben, um die Schwelle und den Schienenfuss, sei es für die normale Spurweite der geraden Strecke oder für die Spurerweiterung in den Curven, zu fassen.

Durch den Hakennagel-Haken ist practisch die Grösse angegeben, welche genügt, um den Schienenfuss festzuhalten. Für den äusseren Strang des Curvengleises bezw. den einen Strang des geraden Gleises ist hierdurch die Grösse der oberen Lippe der äusseren nnd inneren Krampen bestimmt, indessen ist, wie erwähnt, im Vergleich zum Hakennagel die Widerstandsfähigkeit dieser Krampen beim hier beschriebenen Beispiele durch grössere Abmessungen noch erhöht.

Entsprechend der gewählten Grösse der oberen Krampenlippe, welche sich dem Profile des Schienenfusses anlehnt, und entsprechend der gewählten Dicke der Krampen von 21.17^{mm} Querschnitt, ergab sich dann die Grösse des äusseren Krampenloches (Fig. 13 auf Taf. XIX). Jede äussere Krampe (I) hat *einen* hinteren Ansatz, welcher nicht allein dazu dient, dass die Krampe an diesem Ansatze (Haken) auf der Schwelle hängt *und* dass sich dadnrch eine Schiene leichter unter mehrere äussere Krampen, ohne dass jede besonders hoch gehalten wird, schieben lässt, sondern es hat auch dieser hintere Haken den Zweck, die Widerstandsfähigkeit der äusseren Krampe znm Festhalten des Schienenfusses zn vergrössern. Durch Hinzufügung des hinteren Hakens widersteht nämlich nicht die nntere Lippe der äusseren Krampe nnd der davon gedrückte Schwellentheil allein einzelnen Seitenstössen der Schiene, sondern auch der hintere Haken nnd der davon gedrückte Schwellentheil bieten Widerstand. Die Befestigung ist also sicherer nnd die Vertheilnng des Angriffs auf die Schwellen eine bessere.

In gleicher Weise gewährt die Befestigung des Schienenfusses durch die innere Krampe (II) bei gut angebrachtem Schlussstücke (III) und fest angetriebenem Keile (IV) eine viel grössere Sicherheit, als sie der Hakennagel bietet. Es ist nicht wohl anzunehmen, dass aus mehreren Schwellen die Keile für eine Schiene sich gleichzeitig lösen und eine falsche Spurweite entstehen könnte, während bei Befestigung mit Hakennägeln in hölzernen Schwellen sehr leicht eine nnrichtige Spurweite sich ergiebt. Der Keil (IV) hat nur im Rücken, zur inneren Krampe hin, eine Schräge von $^1/_{16}$, nm bei den doch nicht mathematisch scharfen Maassen des Kleineisenzengs das Antreiben zu ermöglichen; um die Keilschräge muss die innere Krampe im Rücken nach unten breiter znlaufen.

Das in Fig. 14 auf Taf. XIX sciczirte Kleineisenzeug der 26 bezw. 55^{mm} langen Durchlochungen genügt für den äusseren Strang der Curven und den einen Strang der geraden Strecke, also für die Hälfte aller Gleise. Für die 2. Hälfte der Gleise, also für die inneren Stränge der Curven und für den 2. Strang gerader Strecken ist in den grösseren Durchlochnngen die äussere Krampe am grössten, wenn keine Spnrerweiterung gegeben wird (also in geradeu Strecken) während die äussere Krampe um so mehr abnehmen nnd das innere Kleineisenzeng zunehmen muss, je grösser die Spnrerweiterung d. h. je kleiner der Curveuradius wird. Eine Verschiedenheit dieses Kleineisenzeugs wird ausserdem noch dadnrch erfordert, dass der 102^{mm} breite Schienenfuss nach der mehr oder minder grossen Spurerweiterung nach aussen oder innen über den 82^{mm} breiten Steg zwischen den beiden Durchlochnngen tritt, nnd dass in Folge hiervon die untere Lippe der äusseren oder inneren Krampe bis 13^{mm} länger werden muss, nm den zurückspringenden Steg der Schwelle mit dem Schienenfuss zugleich zn fassen.

Alle diese Verschiedenheiten sind nun auf ein Minimnm in der Art zusammengedrängt, dass man den Keil (IV) der 2. Gleisseite ganz wie den der 1. Gleisseite formte, dass man ferner die innere Krampe einseitlich mit 10^{mm} grösserer unterer Lippe für dio 1. Gleisseite versah, nnd dass man endlich das vorhin seizzirte Schlussstück, dessen Maasse $a = 12^{mm}$, $b = a + 10^{mm} = 22^{mm}$ sind, für den geraden Strang der 2. Gleisseite beibehielt und nur für die Curven änderte wie folgt:

600—900^{m}	Radius bei 3^{mm}	Spurerweiterung,	$a = 15^{mm}$; $b = 25^{mm}$
350—600^{m}	„ „ 6,5^{mm}	„	$a = 18{,}5^{mm}$; $b = 28{,}5^{mm}$
250—350^{m}	„ „ 10^{mm}	„	$a = 22^{mm}$; $b = 32^{mm}$
180—250^{m}	„ „ 13^{mm}	„	$a = 25^{mm}$; $b = 35^{mm}$

Die grösste Abweichung in der Form muss also die äussere Krampe erhalten, weil sie den zurückspringenden Steg in der Schwelle hinreichend festen nnd zugleich die vom Schienenfusse freigelassene äussere Durchlochnngsgrösse anshalten muss.

Hiernach ergaben sich folgende äussere Krampen:

Wenn die Krampen nnd Schlussstücke eingebracht sind, so lässt sich im Aeusseren nicht beurtheilen, ob richtige Stücke eingebracht sind. Das Losnehmen nnd Nachsehen ist ausserordentlich schwierig. Es wird aber z. B. durch eine einseitige Verwechselung der 31^{mm} langen äusseren Krampe mit einer 34^{mm} langen oder mit einer $27^1/_2{}^{mm}$ langen, oder eines 12^{mm} starken Schlussstückes anstatt eines 15^{mm} starken, gleich eine andere Spurweite entstehen oder das Kleineisenzeng nicht fest sitzen, nnd es werden dann kleine Fntterbleche nöthig sein.

Znr Vermeidnng dessen ist das Kleineisenzeng der oberen Rahrthalbahn für gerade Strecken auf der Seite mit eingeprägten Bnchstaben, für Innenstränge der Curven mit Zahlen versehen. Diese Einprägungen setzen sich jedoch voll Schmutz, sind in der Regel anch nicht tief genng nnd ist es daher besser, die Ränder mit 1—6 Kerben oder Zähnen auszuprägen, damit sich die Richtigkeit des verwendeten Kleineisenzeugs controliren lässt. Da auf den kleinen Abweichnngen im Kleineisenzeuge die Genauigkeit des Oberbanes beruht, die Einhrinqung von Fntterblechen sich durch richtiges Kleineisenzeug ganz vermeiden lässt, so ist die äussere Bezeichnung der verschiedenen Stärken ausserordentlich wichtig.

Nicht minder wichtig ist es, dass das Kleineisenzeng genan die vorgeschriebenen Maasse hat und nicht etwa nur an einer Seite die nöthige Ahmessung zeigt.

Es ist vorhin erwähnt worden, dass der Verschleiss an Kleineisenzeng, welcher sich pro Jahr nnd Kilometer zu circa 4,5 Mk. ergeben habe, noch zn gross sei. Dies rührt daher, dass bei der ersten Beschaffung für die Oberbau-Herstellung Kleineisenzeug geliefert wurde, welches der Breite nach aus Stabeisen gestossen war, wobei also die Fahrrichtung in der Richtung der Schwelle lag. Der Schienenfuss als Hebel bog den oberen Theil des Kleineisenzengs von der unteren Hälfte ab. Die Nachbestellungen im September 1874 nnd jetzt 1877, sind nnr in Folge jener Nichtbeachtung der Fahrrichtung nöthig geworden, später hat sich fast gar kein abgängiges Stück gezeigt.

Im Vorstehenden ist kein Vergleich über die Unterhaltungskosten Vantherin'schen Oberbaues, zusammengehalten mit dem Langschwellen-Oberhan von Hilf, angestellt worden, aus dem Grunde, weil das Hilf'sche System dem Berichterstatter nur theoretisch, nicht practisch bekannt ist. Der Kampf hierüber gehört der Zukunft an. Die um $^1/_4$ bis $^1/_2$ billigere Unterhaltung des Vantherin-Systems gegenüber dem Holzschwellen-Oberhau, genügt hier auch nm so mehr, da für die jetzt liegenden Schienen der Hilf'sche Oberbau nicht anwend-

bar ist, wohl aber das Vantherin'sche System. Das Hilf'sche und Hensinger'sche System sind anwendbar bei Neubauten und Auswechselungen ganzer Strecken. Die Vautherin'sche Schwelle kann dagegen ohne Schienenauswechselung an Stelle jeder schlechten hölzernen Schwelle sofort gebraucht werden. Verbesserungen werden sich durch grössere Anwendungen noch herausstellen. — Für ca. 18000 Kilometer Bahnen oder incl. zweiter und Nebengleise ca. 34000 Kilom. Gleise preussischer Bahnen sind ca. 36,000,000 Stück Bahnschwellen vorhanden. Jährlich werden davon nach den Jahresberichten der Bahnen ca. 3,000,000 Stück für ca. 15,000,000 Mk. ersetzt.

Nimmt man an, dass eine 120 Jahr alte Eiche 6 Schwellen liefert, so sind jährlich 500000 Stück 120jährige Eichbäume zu schlagen, welche einem anderen wirthschaftlichen Gebrauche entzogen, nach ca. 12 Jahren vermodert sind. Dieser rasche Verbrauch resp. Ueberconsum, trägt wie jeder Ueberconsum eines im täglichen wirthschaftlichen Leben nöthigen Bedarfsgegenstandes, mit zur Vertheuerung aller Verhältnisse im Lande bei. Indessen ist jene Räumezahl für Eisenbahnzwecke nicht auf 120 Jahre vorhanden und man wird daher demnächst wohl genöthigt sein, die Holzschwellen aufzugeben und zum eisernen Oberbau überzugehen. So lange die jetzigen Schienen dauern, dürfte die Vautherin'sche Schwelle den besten Ersatz der hölzernen Querschwelle bieten. Je früher der Uebergang erfolgt, desto eher wird ein Artikel, der auch im wirthschaftlichen Leben nöthig ist, diesem Zwecke erhalten, vor Ueberverbrauch gesichert und vermehrt durch seine Existenz den wirthschaftlichen Wohlstand, desto früher wird ferner aus dem andernfalls ungeförderten Erze der Berge durch Arbeitskraft ein Werthsgegenstand bereitet und Indnstrie, Verkehr und Volkswohlstand gehoben werden. Wählt man die Vautherin'sche Schwelle bald als Ersatz für alle abgängigen hölzernen Schwellen, beschränkt man für Neubauten den Kampf auf das eiserne Langschwellen- und das Querschwellen-System und schliesst die Holzschwelle aus, so wird die Industrie so sehr gehoben werden, für viele Jahre, dass die Bahnen auch im grösseren Verkehre den Nutzen empfinden werden, abgesehen von den geringeren Ausgaben für Bahnunterhaltung und für ersparte Schwellen-Beschaffungen, in Folge längerer Dauer der eisernen Schwellen. Die Grösse des Nutzens wird sich erst mit der Zeit beurtheilen lassen.

Arnsberg, im März 1877.

Vorrichtung zum Ausziehen von Schienennägeln.

Die im 4. Heft des Organs p. 168 beschriebene und auch durch Fig. 9 auf Taf. XIV dargestellte Vorrichtung zum Ausziehen von Schienennägeln wird unter dem Namen «Noot's Patent-Hebelzange» von den Patent-Inhabern Vogel & Noot (Hammerwerk, Walzwerk und Werkzeug-Fabrik in Wartberg, Steiermark). Wien, I. Pestalozzigasse Nr. 3, angefertigt.

Den Mittheilungen der Fabrikanten entnahmen wir noch die folgenden Angaben:

Die Hebelzange, welche von fast sämmtlichen österr. ungar. und auch einem Theil der deutschen Eisenbahnen adoptirt wurde, dient zum schnellen und leichten Ausziehen von grossen Nägeln, Klammern und Bolzen bis zu 20 Cm. Länge, speciell von Schienennägeln. Jeder Nagel, selbst wenn er nur einige Linien aus dem Holze heraussteht, kann leicht und sicher gefasst werden, indem die Zangenklauen nicht unter den Nagelkopf zu greifen brauchen, und lassen sich daher auch ebensogut Nägel ohne Kopf ausziehen. Die Nägel bleiben beim Ausziehen vollständig gerade und unverletzt.

Beim Ausziehen setzt man die geöffneten Zangenklauen der Art auf den Kopf, oder wenn dieser abgebrochen ist, auf den vorstehenden Theil des auszuziehenden Nagels, dass die Schienenbasis als Stützpunkt dient und der Hebelarm parallel zur Eisenschiene zu stehen kommt; durch das Niederdrücken des Hebelarms schliesst sich die Zange immer fester um den Nagelkopf oder das vorstehende Nagelende, so dass bei fortgesetztem Hebeldruck ein Auslassen des zu ziehenden Nagels nicht möglich ist, der Nagel wird durch Stützung auf das am hinteren Theile der Zange angebrachte Knie circa 3 Cm. aus dem Holze gehoben und in den gaisfussförmigen Endsteck vollends ausgezogen.

Der Preis der Zange beträgt 17 fl. Oesterr. W. franco Mitterdorf.

Dr. R.

Verbrauch an Kleineisenzeug im Jahre 1876 auf den Bahnen der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.

Zur Erhaltnng des Oberbaues sind an Kleineisenzeug die in der folgenden Zusammenstellung aufgeführten Quantitäten verwendet:

Bezeichnung der Bahnstrecke.	Unterlagsplatten.	Vorstossplatten.	Laschen-Kaliber V. Gewöhnliche.	Laschen-Kaliber V. Ausseich-Laschen.	Laschenbolzen Kaliber IV.	Laschenbolzen Kaliber V.	Hakennägel.
	Stück	Stück	Stück	Stück	Stück	Stück	Stück
Köln-Mindener Bahn	57548	52783	4929	350	16791	18701	323601
Oberhausen-Arnheimer Zweigbahn . .	1845	474	271	4	3677	2783	31741
Emscherthalbahn . .	441	—	28	—	—	344	2402
Venlo - Hamburger Bahn	8688	5996	1138	—	2000	5001	65489
Köln-Giessener Bahn	25386	3712	1699	4072	10695	8074	82348
Summa . .	93908	62965	8065	4426	33193	34903	505580
Im Jahre 1875 wurden verwendet . . .	56507	34039	6028	—	55436		365291

Der grosse Verbranch an Unterlagsplatten im Jahre 1876 findet seine Begründung in der Anbringung der Vorstossplatten zur Verhinderung des «Wanderns» der Schienen aus Bessemerstahl, welche nicht eingeklinkt sind, um an den Klinkstellen keine Brüche zu veranlassen. Ausserdem hat die Erfahrung ergeben, dass die Unterlagsplatten das empfehlenswertheste Mittel sind, um namentlich in Curven und bei der Anwendung von Kiefernschwellen die genane Spurweite zu sichern und das Einfressen des Schienenfusses in die Schwellen zu verhindern. — Die Anbringung der Vorstossplatten hat auch Veranlassung zu

einem Mehrverbranche von Hakennägeln gegeben, da hierbei die gewöhnlichen Hakennägel wegen ihrer zu geringen Länge nicht ausreichen und daher längere Hakennägel verwendet werden müssen.

Um das Losrütteln der Muttern an den Laschenbolzen zu verhindern, waren schon früher Versuche mit aufzubiegenden Unterlagsblechen gemacht. Da diese nicht günstig ausgefallen sind, wurden im Jahre 1876 die ersten Proben mit aufgeschlitzten und nach dem Anziehen der Muttern auseinander zu keilenden Laschenbolzen gemacht, welche günstig ausgefallen sind und zu ausgedehnteren Versuchen Veranlassung gegeben haben. — Auch werden zu diesem Zwecke im Jahre 1877 Versuche mit federnden Unterlagerungen aus Stahl gemacht werden.

Ferner sind Versuche mit der Befestigung der Schienen auf den Schwellen durch Schienenschrauben anstatt durch Hakennägel gemacht, um eine solidere Befestigung der Schienen zu erzielen und den jährlich wiederkehrenden grossen Verbrauch an Hakennägeln herabzumindern.

(Aus dem Geschäftsbericht der Köln-Mindener Eisenbahn pro 1876.)

Schwellen-Auswechselung in 1876 auf den Bahnen der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.

Es wurden im Jahre 1876 zur Auswechselung der schadhaften Schwellen 69939 Stück neue Schwellen, und zwar 56123 eichene und 12676 kieferne Schwellen, sowie ausserdem 1140 Stück eichene Weichenschwellen verwendet. Bei einem Bestande von 2221368 Stück (ausschliesslich der von der genannten Gesellschaft nicht zu unterhaltenden Bahnstrecken Minden-Landesgrenze und Emmerich-Landesgrenze, sowie der Zechenbahnen, Kiesbahnen etc.) giebt dieses einen Verbrauch von 3,15 %.

Dieser Verbrauch betrug im Jahre 1875 = 76625 Stück = 3,50 %.

Die im Jahre 1876 neu verlegten Schwellen wurden sämmtlich mit Zinkchlorid imprägnirt und betrugen die Kosten des Imprägnirens einer Schwelle durchschnittlich 0,31 Mk. Die durchschnittlichen Kosten der Schwellen einschliesslich des Imprägnirens betrugen pro Stück Eichenschwelle 5,68 Mk., pro Stück Kieferschwelle 3,86 Mk. und einer eichenen Weichenschwelle 9,65 Mk.

Das Speciellere über die Auswechselung der Schwellen auf den einzelnen Bahnstrecken, deren durchschnittliches Alter etc. geht aus der nachstehenden Zusammenstellung hervor:

Bezeichnung der Bahnstrecken.	Jahr der ersten Einlegung.	Gesammtzahl der verlegten Schwellen		Es wurden ausgewechselt bis Ende 1875		Es wurden ausgewechselt im Jahre 1876		Mittleres Alter der 1876 ausgewechselten Schwellen in Jahren		Im Jahre 1876 sind Procente des Bestandes ausgewechselt	
		Eichen Stück.	Kiefern Stück.	Eichen Stück.	Kiefern Stück.	Eichen Stück.	Kiefern Stück.	Eichen	Kiefern	Eichen	Kiefern
Köln-Mindener Bahn Betr.-Insp. I.	1845	642051	156329	—	—	15314	4215	17,0	14,7	—	—
" " II.	1846			—	—	7542	769	14,0	12,0	5,51	3,48
" " III.	1847			—	—	12527	468	12,0	11,0	—	—
Oberhausen-Emmerich	1856	69592	21277	24637	141	6751	11	20,0	7,0	9,70	0,05
Emscherthalbahn	$1872/_5$	12374	50582	—	—	—	204	—	3,0	—	0,4
Venlo-Hamburger Bahn:											
a. von Venlo nach Wesel	1874	33652	33130	—	—	—	—	—	—	—	—
b. " Wesel " Haltern	1873	1719	44628	—	—	—	—	—	—	—	—
c. " Wanne " Münster	1869	11776	33978	49	173	7	128	7,0	7,0	0,1	0,2
d. " Münster " Osnabrück	$1870/_1$	7160	65646	—	90	20	131	6,0	6,0	0,3	0,2
e. " Osnabrück-Bremen-Sagehorn	1872	9344	182666	—	2	3	51	3,0	4,0	0,03	0,03
f. " Sagehorn bis Hamburg	$1872/_5$	68269	102154	—	8	16	4	3,0	3,0	0,02	0,01
Köln-Giesener Bahn:											
a. Deutzerfeld-Betzdorf	$1858/_{60}$ u. $1871/_{75}$	68424	142224	45471	30510	3746	3206	12,7	12,4	5,5	2,3
b. Betzdorf-Siegen	1860	26772	2776	15193	1571	2409	254	11,7	14,0	9,0	9,2
c. Betzdorf-Giessen	$1861/_{70}$	122045	92029	25570	3098	5417	360	12,1	6,0	4,4	0,4
Summa	—	1073178	977419	—	—	53752	9801	—	—	5,00	1,00
Dazu im Vorstehenden nicht enthaltene:											
a. Buchen, mit Kreosot imprägnirt	$1864/_{66}$	16186		—		2029		16,3		12,5	
b. Verschiedene, nicht imprägnirte, Nebengleise u. s. w.	—	26495		—		3217		—		12,1	
c. Weichenschwellen, Eichen, imprägnirt	—	128090		—		1140		—		0,9	
Summa	—	2221368		—		69939		—		3,15	

(Aus dem Geschäftsbericht der Köln-Mindener Eisenbahn pro 1876.)

King's patentirter Schienenstuhl-Keil.

Dieser in Fig. 8 und 9 auf Taf. L dargestellte Keil ist seit einiger Zeit auf der London-Brighton Eisenbahn und einigen anderen Eisenbahnen Englands mit bestem Erfolg zur Anwendung gebracht.

Der aus der Zeichnung klar ersichtliche Keil ist am einen Ende gespalten; beim Durchtreiben desselben durch den Schienenstuhl werden die gespaltenen Hälften durch ihre Elasticität etwas geöffnet und veranlassen hierdurch ein absolutes Festsitzen des Keils.

Die Patent Railway Key Company in Low Quay, Blyth, Northumberland hat das Patent und die Anfertigung dieser Schienenstuhlkeile übernommen. Dr. R.

Bahnhofsanlagen.

Das Stationsgebäude zu Herderke der Rheinischen Eisenbahn.

Vom Architect G. Paetfgen in Cöln.

(Hierzu Fig. 10 auf Taf. L.)

Als erfreuliches Factum ist zu verzeichnen, dass die Eisenbahn-Verwaltungen in der neueren Zeit ihr Augenmerk dahin richten, bei Ausführung der Hochbauten und speciell der Empfangs-Gebäude dieselben dem Zwecke entsprechenden Character, gepaart mit architectonisch gerechter Gestaltung im Inneren und Aeusseren angedeihen zu lassen.

So hat auch die Rheinische Eisenbahn ihre Sorgfalt darauf verwandt, Obigem bei den Hochbauten der neueren Strecken gerecht zu werden.

Je nachdem das zu verwendende Material zu diesen Bauten, der Gegend entsprechend, zu erlangen war, sind diese Gebäude alle in reinem Construcionsbau gehalten und in Backstein, Quader oder Bruchstein ausgeführt. Ein Banwerk der letzteren Art ist das Stationsgebäude für Herdecke auf der Linie Düsseldorf-Hörde.

Herdecke ist auf der rechten Ruhrseite am Abhange des westlichen Ausläufers des Haarstranges in ländlicher Umgebung gelegen. Das Denkmal zur Erinnerung an den Freiherrn von Stein, die Kirche von Herdecke, die Villa Francke, sowie der in Quaderbau ausgeführte grosse Viadnct, welcher die Rheinische Eisenbahn in der Curve über das Ruhrthal wegführen wird, tragen besonders zur Belebung bei. Es erschien daher geboten, auch die Silhonette des Stationsgebändes in hierzu stimmender Gestaltung auszuführen. Aus ergiebigen Steinbrüchen am Platze, die beim Bane der Bahnlinie in den Besitz der Bahn gelangten, wird ein schöner, häulich-grauer, luftbeständiger Sandstein gewonnen, aus dem die Kunst- wie Hochhauten daselbst hergestellt werden.

Auch das im gothischen Style projectirte Stationsgebäude wird ans diesem Sandsteine ausgeführt; die Umfassnngsmanern werden Bruchsteinmauerwerk mit Eckquadern zeigen, das Dach wird ein Schieferdach, das Holzwerk der Veranda und die Eingangs-Ueberdachung in Eichenholz ausgeführt. Die Detailliirung der Architectur ist eine durchaus einfache.

Die Grundriss-Disposition, zu ersehen aus Fig. 10*) auf Taf. L, ist die bei den Stationshäusern dieser Grösse, bei der Rheinischen Eisenbahn übliche. Im Mittelhau sind Vestibül und Betriebsräume, in den Flügelbanten rechts und links hiervon die Wartesäle, sowie die Treppe zu den Dienstwohnungen des ersten Stockes untergebracht. Das Kellergeschoss, welches durch einen Höhenunterschied von 2m,75 des Terrains zum Planum an der Strassenseite fast Geschosshöhe erhält, umfasst Kellerräume für den Betrich und Küche und Keller für den Restaurateur, der unter der Freitreppe seinen Zugang hierzu gewinnt und von hier aus unter Benutzung der beiden inneren Kellertreppen in die resp. Wartesäle gelangen kann,

(Aus Notizblatt des Architecten- und Ingenieur-Vereins für Niederrhein und Westphalen. Jahrgang 1872. Bd. II. p. 8.)

*) In dieser Figur bedeuten: 1 Vestibul, 2 Portier, 3 Bureau, 4 Wartesaal I. und II. Classe, 5 Damenzimmer, 6 Wartesaal III. und IV. Classe, 7 Restauration.

Stationsgebäude zu Ardmore der Pennsylvanischen Eisenbahn in Amerika.

(Mit Fig. 11 auf Taf. L.)

Indem wir uns vorbehalten, in einem der nächsten Hefte des Organs die Principe der amerikanischen Eisenbahn-Stationen ausführlich zu bespreechen geben wir in Fig. 11 auf Taf. L den Grundriss der zu Ardmore, 7 Meilen von Philadelphia belegenen Eisenbahn-Station.*) Das dargestellte Geschoss liegt im Niveau der Gleise und nach der anderen Seite so viel über dem Erdboden, dass es hier ein erstes Stockwerk bildet. Das Erdgeschoss des Gebäudes und dessen 2. Stockwerk des Thurms ist zum Telegraphen-Bureau und Signalzimmer eingerichtet. Das Hauptwartezimmer ist mit einem offenen Holzdach versehen.

(The Railroad Gazette, 30. März 1877).

Ueber Dachconstructionen.

Der Generalinspector der k. k. Staats-Eisenbahngesellschaft H. Schmidt schlägt vor, die Zugstangen der sog. belgischen Dachconstruction nach unten zu verlängern und dieselben mit den Wänden oder Säulen zu verbinden, um eine einfache Befestigung des Dachstuhls gegen Abheben durch den Wind zu erzielen und behandelt dieselben theoretisch. Zum Schlusse ist eine durch 3 Tafeln Skizzen erläuterte Znsammenstellung der Eisengewichte von 80 Hallendächern per □Meter überdachter Fläche gegeben, welche höchst interessant ist und nicht unbedeutenden Nutzen schaffen wird.

(Zeitschrift d. öst. Ingen.- u. Archit.-Vereins 1877. Heft VI. p. 101).

Osthoff.

*) In Fig. 11 bedeuten Nr. 1 Passage, Nr. 2 Allgemeiner Wartesaal, Nr. 3 Billet-Bureau, Nr. 4 Damenzimmer, Nr. 5 Herrenzimmer, Nr. 6 Gepäckexpedition, Nr. 7 Telegraphen- und Signal-Thurm, Nr. 8 Schlafzimmer, Nr. 9 Water-Closets, Nr. 10 Veranda.

Maschinen- und Wagenwesen.

Ueber Mallet's Locomotive.

Im 3. Hefte des Organs von 1877 wurden die in Creusot *nach* dem System Mallet gebauten, für die Bahn von Bayonne nach Biarritz bestimmten Locomotiven besprochen, wozu noch *einige* ergänzende Erklärungen als wünschenswerth erscheinen.

1. Herr A. Mallet, welcher als franz. Ingenieur bezeichnet wird, ist allerdings in Paris wohnhaft, er ist jedoch ein guter Schweizerbürger und wünscht als solcher anerkannt zu werden.

2. In dem fraglichen Artikel im Organ wird einer Vorrichtung erwähnt, die Ingenieur Dubock schon 1872 hat patentiren lassen, um mit Hoch- oder Mitteldruck zu arbeiten.

Diese Vorrichtung wurde wirklich bei stehenden Dampfmaschinen angewendet, namentlich bei Wasserhebungsmaschinen, jedoch nie bei Locomotiven, zu welchem Zweck sich dieselbe nicht geeignet hätte. Es besteht demnach keinerlei Beziehung oder Aehnlichkeit mit der benannten Vorrichtung und dem Expansionsschieber des Herrn A. Mallet, welcher die Umsteuerung plötzlich und beim schnellsten Gang der Locomotive gestattet.

3. Die eingehenden und wochenlang anhaltenden Versuche mit der Maschine System Mallet haben eine Oeconomie an Brennmaterial von 20—25% ergeben, ohne dass sich irgendwelche Inconvenienz herausgestellt hätte. — Man hat im Gegentheil mit Anwendung des Dynamometers gefunden, dass der Gang ein ruhigerer ist, als mit den gewöhnlichen Locomotiven.

Es kann erwähnt werden, dass die Locomotivo Nr. 3 «Biarritz», welche im Dienst 19 Tonnen wiegt, mit einer Gesammtheizfläche von 47 □m, zwischen Paris und Choisy-le-Roi (7,6 Kilom.) einen Zug von 19 Wagen im Gewicht von 204,5 Tonnen gezogen hat, mit einer Schnelligkeit von 28 à 30 Kilom. in der Zeitstunde und dabei 576 Liter Wasser verbraucht hat. Dies entspricht also einer Dampferzeugung von 37 Kilogr. per □ Meter Heizfläche und per Stunde, obschon nur 2 Ausströmungsschläge bei jeder Radumdrehung stattfinden, welches $\frac{30}{2} = 15$ Kilogr. per Stunde bei einer gewöhnlichen Locomotive entspricht.

Auf einer anderen Strecke mit Steigungen von 4—5 0/00 hat diese Locomotive einige tausend Kilometer mit 6 Personenwagen zurückgelegt, mit einer mittleren Schnelligkeit von 35 Kilom. in der Zeitstunde und hat dabei 4 Kilogr. Kohlen per Kilometer verbraucht.

Acht neue Locomotiven werden gegenwärtig nach dem System Mallet gebaut, 5 davon mit 6 gekuppelten Rädern, welche in wenigen Wochen in Dienst kommen sollen. — Ausserdem wird das System Mallet bei älteren Expresslocomotiven mit 4 gekuppelten Rädern angebracht.

Eine (Dampfkolben-) Explosion besonderer Art.

Unter dieser Ueberschrift macht Herr Maschinen-Director Kirchweger in Hannover, in Nr. 24 (vom 16. Juni d. J.) der Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure, eben so interessante, wie beachtungswerthe Mittheilungen, denen wir Nachstehendes entnehmen.

In den Werkstätten des Hannover'schen Bahnhofes wurde vor einiger Zeit ein Locomotivkolben in Reparatur genommen, dessen Stange am Kolbenkörper verbogen war und gerade gerichtet werden sollte.

Man legte zu letzterem Zwecke den Kolben sammt Stange auf ein Schmiedefeuer, um die Stange an der Krümmungsstelle (nahe am Kolbenkörper) glühend zu machen. Bei der Operation des Glühendmachens explodirte der Kolbenkörper nach verschiedenen Richtungen in mehrere Stücke, glücklicherweise ohne sonstigen Schaden anzurichten.

Man untersuchte sofort den Vorfall, glaubte anfangs die Ursache in der Wirkung hochgespannter Wasserdämpfe annehmen zu müssen, fand jedoch bald, dass dieser Annahme verschiedene Umstände widersprachen und blieb schliesslich der Meinung, dass durch ein Bubenstück, mittelst eingebrachten Schiesspulvers etc. diese Explosion veranlasst worden sein müsse.

Ein gleicher Explosionsfall, der leider den betreffenden Arbeiter des Augenlichtes beraubte, brachte (durch seine besonderen Umstände) Herrn Maschinen-Director Kirschweger (der vom Gericht als sachverständiger Zeuge berufen war) zu folgender Erklärung dieser ganz gleichen Vorfälle:

«Die Ursache der Explosion rührt von der Bildung sogenannten Knallgases und dessen Expansionswirkung her. Es findet sich nämlich fast ausnahmslos bei allen Dampfmaschinen in den Hohlräumen der Dampfkolben eine Anhäufung von erdigen Bestandtheilen, welche wiederum Fettstoff in sich aufnehmen, der als Schmiermaterial, in Talg oder Oel bestehend, in den Dampfcylinder gebracht wurde.

Dieso erdige, mit Fett durchdrungene Masse hat Aehnlichkeit mit amorpher Braunkohle, und lässt sich durch Hitze die fettige Substanz als Kohlenwasserstoffgas abtreiben oder destilliren. Durch Glühung wird also aus dem Fettstoff Leuchtgas hergestellt, welches durch electrische Funken, hellglühendes Metall oder Flammfeuer zu heftiger Explosion entzündet werden kann.»

Weiteres in unserer Quelle, sowie in einem Artikel der «Zeitschrift für das Preussische Berg-, Hütten- und Salinenwesen» Jahrg. 1875 und hieraus in der «Zeitschrift deutscher Ingenieure» Jahrg. 1876, S. 163 unter der Ueberschrift: «Schädlichkeit der Fettschmierung von Dampfcylindern».

(Hannov. Wochenbl. f. Handel u. Gewerbe 1877 Nr. 25.)

Richard's Eisenbahnzug-Reflector.

Es ist nicht zu leugnen, dass ein Spiegel oder Reflector am Locomotivführerstande in der auf der Zeichnung angegebenen Weise mancherlei Vortheile darbietet und unter Umständen von grösstem Nutzen sein kann, indem derselbe dem Locomotivführer gestattet, ausser der Bahn vor der Locomotive, gleichzeitig den ganzen Eisenbahnzug und auch die dahinter liegende Eisenbahnstrecke beobachten zu können. Letzteres aber kann oft von grosser Wichtigkeit sein und dazu dienen, Unglücksfällen vorzubeugen, z. B. beim zufälligen Loslösen einiger

Wagen vom Zuge, bei Entgleisungen der Wagen etc. Der Locomotivführer ist durch den Spiegel in den Stand gesetzt, einen seinem Zuge etwa folgenden Eisenbahnzug zu beobachten und zu sehen, ob und welche Bremsen in Thätigkeit gesetzt sind, wenn das betreffende Signal dafür gegeben ist etc.

Fig. 60.

Durch solche Gründe veranlasst, hat E. Richard in Chicago ein Patent für Anbringung von den in Fig. 60 dargestellten Reflectors*) an Locomotiven in Amerika genommen.

(The Railroad Gazette, 1. Juni 1877.)

Dr. R.

*) Achnliche Reflectoren haben wir bereits vor 10 Jahren an Locomotiven der Bayerischen Staatsbahn angebracht gesehen.

Anmerk. der Red.

Rowan-Locomotive.

Eine für Strasseneisenbahnen construirte Maschine ist dem Herrn Rowan in Randers in Jütland im Jahre 1876 patentirt, in der Maschinenfabrik von Kitson & Co. zu Leeds erbaut und mit einem Wagen combinirt, welcher in der Eisenbahnwagen-Bananstalt Scandia zu Randers hergestellt ist.

Diese Maschine arbeitet vollständig geräuschlos und entwickelt keinen sichtbaren Dampf, indem letzterer nicht durch den Schornstein entweicht, sondern condensirt wird. Die Maschine verbraucht in Folge dieser fortwährenden Condensation so wenig Wasser, dass ein sehr geringes Quantum davon für einen stundenlangen Betrieb genügt. Die Maschine entwickelt ferner keinen sichtbaren Rauch, wobei allerdings bemerkt werden muss, dass mit Coke gefeuert wird. Diese beiden Eigenschaften qualificiren dieselbe besonders für Bahnen in Städten, wo ein lebhafter Verkehr mit Zugthieren stattfindet.

Die Maschine ist ungemein leicht gebaut, verbraucht pro Stunde $22\frac{1}{2}$ Kilogr. Coke, hat einen stehenden Kessel und ruht auf einer Plattform, die von 4 Rädern, je 2 combinirt, getragen wird. Auf dieser Plattform ruht gleichzeitig das eine Ende des Wagens, dessen anderes Ende wiederum von 4 Rädern, je 2 combinirt, getragen wird. Somit dient die Nutzlast zur Vermehrung des Adhäsionsgewichtes, und das sogenannte todte Gewicht ist also auf ein Minimum reducirt. Die Maschine lässt sich auch vom Wagen trennen, um für sich zum Rangiren etc. benutzt zu werden. In diesem Falle wird dann das vordere Ende des Wagens, welches früher auf der Plattform der Maschine ruhte, gestützt werden müssen, wozu eine einfache Windevorrichtung in Aussicht genommen ist.

Der Personenwagen ist in 2 Etagen von Teakholz erbaut, 2^m breit und incl. Maschinenraum $9^m{,}4$ lang; er wiegt circa 5200 Kilogr. und ist gross genug, um einige 60 Personen aufzunehmen. Der untere Raum kann im Winter erwärmt werden, wozu der gebrauchte Dampf verwendet wird. Der grösste Druck, den ein Rad auf die Maschine ausübt, beträgt ca. 1400 Kilogr. Güterwagen, mit der Maschine combinirt, sind noch nicht erbaut, doch lässt sich dieses in gleicher Weise einrichten, wie es bei den Personenwagen der Fall ist.

Die Anwendung der vorstehend beschriebenen Wagen für den öffentlichen Verkehr ist noch nicht erfolgt, da das Patent aus neuester Zeit datirt und die erste Probe mit der Leistungsfähigkeit der Maschine und des Wageus erst am 16. September 1876 vorgenommen wurde. Bei einer weiteren in unserer Gegenwart am 17. December 1876 ausgeführten Probe ergab sich Folgendes:

Die Maschine arbeitet vollständig geräuschlos und entwickelte weder sichtbaren Dampf noch sichtbaren Rauch. Der Wagen durchlief eine besonders dazu hergerichtete Curve von 14^m Radius mit gewöhnlicher Geschwindigkeit. Letztere war allerdings nicht bedeutend, da die Räder des Wagens eigentlich für Pferdebahnschienen eingerichtet einen zu kleinen Spurkranz hatten, der bei den stark abgerundeten Schienenköpfen der Randers-Gernaaer Eisenbahn, auf welcher die Proben ausgeführt wurden, Entgleisungen nur zu sehr befürchten liess. Aus diesem Grunde liess man die Fahrgeschwindigkeit nicht grösser, als 24 Minuten p. Meile werden. Bei dieser Geschwindigkeit konnte der Wagen auf ca. 12^m gebremst und zum Stillstand gebracht werden.

Schliesslich wird noch bemerkt, dass Herr Rowan nicht nur die Lieferung der Wagen incl. Maschinen übernimmt, sondern auch die Erbaunng längerer Bahnstrecken. Er ist auch genelgt, den Betrieb nicht nur einzurichten, sondern ihn auch auf längere Zeit zu pachten.

Diese einem Berichte der Landesbau-Inspectoren Kretschmar und Windt über Secundärbahnen entnommenen Mittheilungen fügen wir noch hinzu, dass auf der Militärbahn bei Schöneberg eine Versuchsfahrt mit dem Rowan'schen Dampfspurwagen am 17. Juli d. J. gemacht wurde, und dass die Fahrt gut ausgefallen ist, obgleich der Führer nicht ganz mit der Maschine vertraut war. Die Fahrt wurde bis nach Mahle (15 Kilom. weit) ausgedehnt und die Rückfahrt mit einer Geschwindigkeit von $2\frac{1}{2}$ Minuten p. Kilom. zurückgelegt, ohne dass die Maschine Dampf oder Rauch zeigte. Auch geschah das Anhalten, sowohl auf der horizontalen wie auf der geneigten Fläche präcise und sicher. Zur näheren Prüfung der Maschine waren Curven in die Militärbahn für den Zweck eingelegt. Derselben Quelle über den Ausfall des letzteren Versuchs auf der Militärbahn entnehmen wir die Mittheilnng, dass eine zweite Probe gleichfalls günstige Resultate ergeben hat.

Dr. R.

Locomotive für Strassen-Eisenbahnen.

Die in der Fabrik von Poter, Bell & Comp. in Pittsburgh, Pa., gebaute und znm Betriebe der Strassen-Eisenbahn in New-Orleans angewandte Maschine hat 4 gekuppelte Räder, aussenliegende Cylinder von 7″ Durchmesser und 12″ Hub und trägt den Wasserbehälter sattelförmig auf dem horizontal liegenden Röhrenkessel. Aeusserlich ist die Maschine von Tafelwerk eingeschlossen und hat dadurch das Ansehen eines gewöhnlichen Strassen-Eisenbahn-

wagens; auch nimmt die Maschine weniger Raum ein, als Pferde, sowohl auf der Bahn als in den Remisen. Der für ein Paar Pferde erforderliche Raum beträgt 14 Fuss, während die Maschine nur einen Raum von 12 Fuss 6 Zoll einnimmt; und indem die Maschinen rascher laufen und keiner Erholung bedürfen, so wird eine Maschine mehr Arbeit leisten, als verschiedene Paare Pferde und ist es eben durch diesen Umstand besonders bedingt, dass bei Maschinenbetrieb bedeutend weniger Remisen-Raum erforderlich ist, als bei Pferdebetrieb. Die grössere Geschwindigkeit der Locomotiven machen es ferner möglich, dass der Betrieb der Strassen-Eisenbahnen mit einer geringeren Anzahl Wagen geführt werden kann und also auch hierdurch, ausser anderen dadurch erlangten pecuniären Vortheilen, an Remisenraum gespart wird.

Diese Maschinen machen, regelmässig in 80 Minuten, Touren von 6 engl. Meilen hin und die gleiche Entfernung zurück mit 2—10 beladenen Wagen, aber sie können erforderlichen Falls auch 20 Meilen p. Stunde bequem laufen; bei der letzt genannten Geschwindigkeit sind die Aufenthalte nicht mit eingeschlossen. Die Maschinen geben ferner keinerlei Unbequemlichkeiten im Betriebe, weder durch Rauch noch durch Geräusch und veranlassen nur etwa $^1/_3$ der Kosten des früher in New-Orleans durch Maulesel geführten Betriebes.

Locomotiven gleicher Construction und für denselben Zweck werden von der genannten Fabrik in den folgenden Dimensionen gebaut:

Cylinder-Durchmesser . .	6 Zoll	7 Zoll	8 Zoll
Hub des Kolbens	10 „	12 „	16 „
Gewicht der Maschinen, betriebsfähig	9000 Pfund	14,000 Pfund	20,000Pfd.
Ganze Länge der Maschinen	11 Fuss 6 Zoll	12 Fuss 6 Zoll	15 Fuss
Radstand	4 Fuss	4 „ 8 „	5 F. 3 Z.
Inhalt des Wasserbehältern	150 Gallons	200 Gallons	375 Gall.
Durchmesser der Triebräder	28 Zoll	30 Zoll	36 Zoll

(The Railroad Gazette, 6. April 1877.) Dr. R.

Ueber Locomotiven und Tender der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.

Der Jahresbericht der Direction der genannten Gesellschaft pro 1876 enthält die folgenden bezüglichen Mittheilungen:

Sämmtliche Locomotiven haben kupferne Feuerkasten. Ein grosser Theil hat noch messingene Siederöhre, jedoch werden solche nicht mehr beschafft, sondern nur eiserne, welche billiger sind und sich sehr gut bewähren.

Die Stehbolzen unserer neueren Locomotiven sind sämmtlich durchbohrt. Bei Auswechselungen werden nur durchbohrte Stehbolzen verwendet.

Mit Dampfstrahlpumpen sind jetzt beinahe alle Locomotiven versehen; der Rest wird voraussichtlich im Jahre 1877 damit ausgestattet werden.

In den letzten Jahren sind für die Locomotiven der Personenzüge in der Regel Bandagen von Tiegelgussstahl und für die Güterzug- und Rangirmaschinen meist solche von Bessemerstahl verwendet worden. In neuerer Zeit haben wir in Bessemerhandagen von einem Werke in Schweden ein recht gutes Material gefunden und deshalb eine grössere Probebestellung auf Treibaehs-Bandagen für dreifach gekuppelte Güterzugmaschinen und Laufachs-Bandagen für Schnellzugmaschinen gemacht. Ausserdem beschaffen wir jetzt für die Personenzugmaschinen versuchsweise Bandagen von Martin-Gussstahl.

Alle neueren Locomotiven und Tender haben Lagerkasten zum Schmieren von unten, wobei jedoch eventuelles Schmieren von oben nicht ausgeschlossen ist.

Mit Apparaten zur Controlirung des Ganges der Züge resp. der Maschinen haben wir alle Personenzug-Locomotiven ausgerüstet, desgleichen auch einige Güterzugmaschinen.

Eine einfachere Construction der Control-Apparate haben wir für die Rangirmaschinen angewendet, weil bei diesen weniger auf die Ermittelung der Geschwindigkeit, als auf die Controle der beim Rangirdienst auf das Fahren und Stillstehn verwendeten Zeit ankommt. Diese Apparate sind nicht permanent an den qu. Locomotiven, sondern werden nur zeitweise an denjenigen Rangirmaschinen angebracht, deren Dienst controlirt werden soll. Diese Einrichtung hat sich recht gut bewährt.

Die Signallaternen unserer Locomotiven waren bisher für Rüböl eingerichtet; wir haben den grössten Theil derselben jetzt zur Verwendung von Petroleum umgeändert, und werden im laufenden Jahre mit der Umänderung der übrigen zu Ende kommen. Es wird dadurch nicht allein an Lichtoffect gewonnen, sondern auch eine grössere Oeconomie erzielt.

Zum Zweck des Reinigens der Viehwagen behufs deren Desinfection haben wir 60 Locomotiven mit einer einfachen Spritz-Vorrichtung versehen, welche in das Druckrohr der Dampfstrahlpumpe eingeschaltet ist.

Nachdem wir bei Erneuerung von Schutzwänden für den Führerstand schon mehrfach Holz als Material für Wand und Dach mit eisernem Gestell angewendet hatten, haben wir auch die 10 neuen gekuppelten Personenzug-Locomotiven derartig ausrüsten lassen. Die Holzwandungen haben den Vortheil, dass sie während der Fahrt nicht dröhnen, wie die eisernen, daher das Gehör des Maschinenpersonals bei weitem nicht so beeinflussen, wie die letzteren. Dieser Umstand genügt allein schon, um successive bei Erneuerungen zu der Holzconstruction überzugehen; derselbe hat aber auch noch den Vortheil der Oeconomie. A. a. O.

Allgemeines und Betrieb.

Die schmalspurige Secundärbahn von Ocholt nach Westerstede im Grossherzogthum Oldenburg.

(Schluss von S. 211.)

(Hierzu Fig. 1 bis 3 auf Taf. XX.)

Was die Hochbauten anbetrifft, so wurde dem vorher angeführten Bedürfnisse auf Bahnhof Ocholt durch die Errichtung zweier Gebäude entsprochen, von welchen das eine Stände für eine, allenfalls auch zwei Maschinen und einen Wagen, und daneben ein Zimmer zum Aufenthalte des wartenden Fahrpersonals nebst der Wasserstations-Einrichtung enthält, während das andere zum Unterbringen von etwa 2000 Ctr. Torf, dem ungefähren Jahresbedarfe der Bahn, dient.

Bei der leichten Entzündlichkeit des Torfes konnte hier, wo der Schuppen in unmittelbarer Nähe der fahrenden, mit Torf geheizten und deshalb stark funkensprühenden Maschinen steht, die, bei den oldenburgischen allgemein mit Torf betriebenen Bahnen sonst übliche Construction mit Lattenverschalung der Wände nicht bekommen; derselbe musste vielmehr dicht mit Brettern verschalt werden und nur der hohl liegende Boden hat einen Lattenverschlag bekommen, um den für das Trocknen des Torfs so nothwendigen Luftdurchzug zu ermöglichen. Der innere Raum des Torfschuppens ist durch zwei Lattenwände in drei Theile getheilt, deren jeder mit einer Thür zum Ein- und Austragen des Torfs versehen ist. Diese Abtheilungen haben den wichtigen Zweck einer sichern Controle über das Brennmaterial, indem man nur auf diese Weise über das hineingebrachte und wieder verausgabte Quantum einen sicheren und öfteren Abschluss bekommen kann.

Auf dem Betriebs-Bahnhof Westerstede wurde das Bedürfniss durch ein Gebäude befriedigt, in welchem Stände für 2 Maschinen, sowie für 2 Wagen, die Wasserstation und zwei Beamten-Wohnungen sich befinden. Die Unterbringung aller dieser Räume in einem Gebäude geschah aus Gründen der Sparsamkeit.

In Bezug auf die Specialitäten ist hervorzuheben, dass die Wasserstations-Einrichtungen hier wie in Ocholt aus einem Wasserbottig von Eichenholz von 4 Cubikm. Fassungsraum, einer gewöhnlichen hölzernen Pumpe, welche das Wasser mittelst Metallrohrs aus einem in möglichster Nähe gelegenen Brunnen saugt, aus einem gleichen Rohre mit einfachem Ventil im Boden des Bottichs zum Ablassen des Wassers in die Maschinencisterne und aus einem in einen Backsteinofen eingemauerten eisernen Schlangenrohre zum Wärmen des Wassers im Bottich, zur Verhinderung des Einfrierens, besteht.

Holz wurde zum Material der Bottichs und Pumpen gewählt, um das bei Metall so leicht eintretende Einfrieren möglichst zu verhindern. (Aus gleichem Zweck werden die Wasserreservoire in Amerika fast durchweg aus Holz angefertigt.*)

Die Kosten betragen einschliesslich Einrichtung für:

1.	das Maschinenhaus etc. zu Ocholt . . .	3345 Mark
2.	den Torfschuppen daselbst	1530 «
3.	das Maschinenhaus etc. zu Westerstede .	7690 «

*) Siehe Organ 1877, S. 99.

Locomotiven. Behufs Feststellung der Dimensionen der Locomotive war zunächst die nothwendige Leistung derselben zu bestimmen. Es wurde dabei ein Zug angenommen bestehend aus:

1.	einem combinirten Personenwagen (siehe unten), vollständig besetzt bezw. beladen, wiegend Brutto	8,000 Kilogr.
2.	einem Wagen III. Classe (siehe unten), vollständig besetzt desgl.	7,500 «
3.	einem Güterwagen, beladen, desgl. . .	7,500 «
	was eine Bruttolast des Wagenzuges von . .	23,000 Kilogr
	ergiebt; dazu das Gewicht der Maschine vorläufig angenommen zu Brutto	7,000 «
	ergiebt ein Gesammtgewicht des Zuges von .	30,000 Kilogr.

als die für gewöhnliche Fälle fortzubewegende Maximal-Bruttolast.

Diese sollte mit einer Geschwindigkeit von 20 Kilom. in der Stunde über die im Wesentlichen ebene, indess mit Maximalsteigungen von 1 : 300 gradirte Bahn befördert werden.

Um ganz sicher zu gehen, wurde die erforderliche Zugkraft zu 850 Kilogr. angenommen. Bei dem, selbst für ungünstigere Witterungs-Verhältnisse als hinreichend sicher anzusehenden Reibungs-Coefficienten von $^1/_7$ würde demnach, unter der Voraussetzung, dass alle Räder der Maschine gekuppelt werden, ein Maschinengewicht von rund 6000 Kilogr. ausreichend gewesen sein; dasselbe wurde jedoch sofort auf 6500 Kilogr. erhöht, weil die vorangenommenen Gewichte von den Maschinenfabriken erfahrungsmässig stets überschritten zu werden pflegen.

Die Construction der Maschinen wurden nach generellen, dem auf den Oldenburger Bahnen bewährten Maschinensystem Krauss entsprechenden Angaben der Hannover'schen Maschinenbau-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff, welcher die Lieferung der Maschinen übertragen war, überlassen.

Nach der Bestellung sollten die Maschinen 4fädrig. — die Last auf alle 4 Räder möglichst gleichmässig vertheilt — und als Tendermaschine gebaut, zur Führung durch einen Mann eingerichtet werden, im Dienste das Maximal-Gewicht von 6500 Kilogr. nicht überschreiten und mit 10 Atmosphären Dampf. Ueberdruck arbeiten, aussenliegende Cylinder und aussenliegende Steuerung (System Allan) mit Vertheilungsschiebern zu doppelter Einströmung, festes Blasrohr, sowie, der beabsichtigten grösseren Fahrgeschwindigkeit wegen, Räder von $0^m{,}75$ Durchmesser und eine Exter'sche Bremse bekommen.

Als dem System Krauss eigenthümlich ist noch anzuführen, dass der Kessel keinen Dom, sondern an dessen Stelle ein innenliegendes Dampfsammelrohr hat.

Um die ohnedies im Dienst schon um 350 Kilogr. stärker belastete Hinterachse der Maschine nicht noch mehr zu belasten, ist von der Bedeckung des Führerstandes abgesehen und an deren Stelle nur ein Schutzblech angeordnet, was unbedenklich zulässig erschien, da der Führer täglich voraussichtlich höchstens $8 \times 20 = 160$ Minuten oder $2^2/_3$ Stunden, und ununterbrochen nur 20—30 Minuten Dienst zu thun hat.

An dem erwähnten Schutzblech ist die in §. 51 der «Grundzüge» vorgeschriebene Signalglocke so aufgehängt, dass der Führer dieselbe durch Bewegen des diesseitigen mit einem Riemen versehenen Klöppels, mit der Hand, zum Ertönen bringen kann.

Durchweg ist das beste Material, Kupfer zu der Feuerkiste *und* Stahl zu den Achsen, Bandagen, Stehbolzen und Triebstangen, Feinkorneisen zu den Kesselblechen und Siederohren, vorgeschrieben.

Die Maschine ist auf Tafel XX. in Fig. 1 in $^1/_{10}$ der natürlichen Grösse skizzirt. Der Radstand beträgt $1^m{,}500$; zwei Wasserkasten, der eine 1152^{mm} lang, 646^{mm} breit und 570^{mm} hoch, zwischen den beiden Achsen, und der andere 867^{mm} lang, von gleicher Breite und Höhe wie der erstere, vor der Vorderachse angebracht, bilden einen Theil des Rahmens; die Wandstärke dieser Wasserkasten beträgt nur 5^{mm}, während aufgenietete Achsenhalterplatten von 10^{mm} Stärke beide Wasserkasten und die durchbrochenen Rahmentheile des hintern Endes mit der Plattform verbinden. Durch angenietete Blechconsolen und Winkeleisen wird der Rahmen ausserhalb der Räder noch um 472^{mm} erbreitert, so dass er eine Gesammtbreite von $1^m{,}620$ und Länge von $4^m{,}070$ erlangt. An den Achsenhalterplatten sind abgehobelte gusseiserne Führungsplatten für die gusseisernen Lngerkasten aufgenietet; zwei Tragfedern von $5{,}60^{mm}$ Länge, aus je 6 Blättern von je 55^{mm} Breite und 10^{mm} Stärke bestehend, übertragen die Last auf die Vorderräder, während eine Querfeder, aus 12 Blättern von gleicher Breite und Stärke bestehend, die Last auf die Hinterräder übertrügt und somit die Last an 3 Punkten aufgenommen wird.

Der cylindrische Kessel hat einen lichten Durchmesser von 720^{mm} und eine Wandstärke von 9^{mm}; er besteht aus 2 Blechschüssen, an welchen die Decke des Feuerkastenmantels und Rauchkastens in gleicher Höhe anschliessen. Die kupferne Feuerkiste hat unten eine lichte Länge von 532^{mm} und eine Breite von 516^{mm}, eine Wandstärke von 12^{mm} und an der Rohrwand von 20^{mm}. Der Kessel enthält 50 Stück eiserne Siederöhren von 40^{mm} Weite und $2^m{,}240$ Länge zwischen den Rohrwänden. Der Regulator ist im Rauchkasten angebracht, und besteht aus einem horizontalen, durch einen Dnmmen der Regulntorstange zu bewegenden Schieber.

Die horizontal ausserhalb am vorderen Wasserkasten, der zu dem Ende noch durch eine mittlere Querwand verstärkt ist, angeschraubten Cylinder von 165^{mm} Weite und 305^{mm} Kolbenhub sind mit schwedischen Kolben ausgestattet. Die Steuerung nach Allan mit einem massiven Gleitstücke mit Stellkeilen zum Regulirou liegt ausserhalb, wobei die Excentrics auf einer Gegenkurbel sitzen.

Bemerkenswerth an diesen Mnschinen ist noch die einfache Exter'sche Bremse, bei welcher durch Herumwerfen eines Gewichts ein Paar gusseiserne Bremsbacken an die Hinterseite der Hinterräder plötzlich angepresst und ebenso rasch wieder gelöst werden können. Die Heizung dieser Maschine erfolgt mit Torf, welcher einen grossen Raum (500 Kilogr.) erfordert. Zu dem Ende ist über dem cylindrischen Kessel vor dem Schirm des Maschinisten ein oben offener Blechkasten von $1^m{,}750$ Länge und $1^m{,}590$ Breite angebracht. Ausserdem ist noch zu bemerken, dass zu beiden Seiten des vorderen Wnsserkastens Fülltrichter angebracht sind und beide Wasserkasten am Boden durch ein gusseisernes Rohr in Verbindung stehen. Die Speisung erfolgt durch 2 Körting'sche Injectoren. Die Dampfspannung ist auf 10 Atmosphären normirt, die Heizfläche der Röhren beträgt 15,5 Quadratmeter, die des Feuerkastens 1,8 Quadratmeter, also Gesammtheizfläche 17,3 Qnadratmeter. Die Rostfläche ist 0,27 Quadratmeter. Das Gewicht der dienstfähigen Mnschinen beträgt 7400 Kilogr. Die Wasserreserveire haben einen Inhalt von 0,38 Cubikmeter. Diese Maschine kostete 9,700 Mark.

Personenwngen. In Beziehnug auf den Personentransport war man von voruherein der Meinung, dass zwei Wagenclassen vollkommen nusreichend sein würden; au die Normen der Staatsbahn anschliessend bezeichnete man dieselben als II. nnd III. Clnsse, und nahm das Benutzungs-Verhältniss derselben, den dortigen Erfahrungen entsprechend, nls etwn 1 zu $3^1/_2$ an.

Bei der schmalen Spurweite erschien die bei den Strassen-Omnibus meistens gebräuchliche Anordnung von Langsitzen als die zweckmässigste und empfnhl sich nnmentlich auch deshalb, weil dieselbe das Durchgehen durch die Wagen und damit die grösste Sicherheit der Controle bei dem geringsten Begleitpersonale gestattet. Das Durchgehen durch die Wagen wurde nls eine nahezu nothwendige Bedingung angesehen, damit der Zugbegleiter unterwegs die Fahrkarten nachsehen und stets an das vordere Ende des Zugs gelangen könne, wo derselbe anf der vorderen Plattform des ersten Wagens, behuf etwa nöthigen Beistandes des einzigen Maschinisten, nach beendigter Revision des Zuges in der Regel sich aufstellen soll.

Das Durchgangs-System bedingt die Plattformen an beiden Enden des Wagens, welche wegen ihrer Kosten und des durch sie hervorgerufene Verlängernug des Zuges eine unangenehme Beigabe des Systemes sind; zur Beschränkung dieses Uebelstandes ist möglichste Länge des Wngens das einzige Mittel, und es war dadurch das sogenannte nmerikanische Wagensystem so gut wie gegeben.

Es wurde dann auch dieses System für die Personenwngen adoptirt. Diese Wagen werden von 4 in 2 Drehschemeln (trucks oder bogie-Gestellen) vereinigten Achsen getrngen, dieselben sind im Aeusseren $1^m{,}750$ breit, haben eine Kastenlänge von 9^m, bei einer Länge zwischen den Bufferhölzern von $10^m{,}5$, und sind in 2 Arten, nach übrigens gleicher Construction, ausgeführt, nämlich: III. Classe mit 36 Plätzen, und combinirte, mit 6 Plätzen II. Classe, 22 Plätzen III. Classe und einer zwischen beiden liegenden, zum Durchgange eingerichteten, den Raum von 8 Personenplätzen einnehmenden Abtheilung für Post, Gepäck und Kleluvieh.

Die Erleuchtung der Wagen im Inneren, sowie die Signalisirung nnch aussen erfolgt dnrch feste Petroleumlampen, welche in den beiden Endwänden so angebracht sind, dass sie nach beiden Seiten hinleuchten.

Das Gewicht stellt sich bei den combinirten Wagen nuf 5031 Kilogr., bei den Wagen III. Classe nuf 4960 Kilogr., wonach bei den letzteren nuf jeden der 36 Plätze ein Wagengewicht von 138 Kilogr. kommt, nlso eine verhältnissmässig sehr geringe todte Last, da bei den Normalbahnen das Wagenge-

wicht für einen Reisenden III. Classe selten weniger als 200 Kilogr. beträgt.

Einen sehr bedeutenden Antheil am Wagengewichte haben die Achsen und Räder, indem eine Achse mit 2 Rädern 400 Kilogr. wiegt. Es war zwar der Durchmesser der Räder aus der schon bei der Locomotive angeführten Gründen zu $0^m,75$ und der Durchmesser der Achsen, den Grundzügen entsprechend, zu 90^{mm} in der Nabe. und 55^{mm} im Schenkel vorgeschrieben, jedoch sollen sich das Gewicht einer Nutzachse, ohne Beeinträchtigung der Solidität um mindestens 100 Kilogr. herabmindern lassen und damit auch das todte Gewicht für jede Person auf 127 Kilogr; es ist das ein erheblicher Vorzug gegenüber der Normalbahnen und, der geringeren Fahrgeschwindigkeit und der kleineren Züge wegen, gewiss auch zulässig.

Die Construction der Wagen hat im Uebrigen sich als zweckmässig erwiesen, namentlich hat die gewählte tiefe Lage des Schwerpunktes, sowie die Anwendung der Drehgestelle sich vollkommen bewährt.

Die Bewegung im Fahren ist ruhig und war selbst bei einer, probeweise bis zu 32 Kilom. in der Stunde gesteigerten Geschwindigkeit keineswegs rauh oder irgend Besorgniss erregend. Bei einer etwaigen Wiederholung der Ausführung dürfte es sich empfehlen, die für 6 Personen II. Classe etwas enge Abtheilung um eine Kleinigkeit weiter zu machen; ebenso dürfte auch der Gepäckraum etwas zu vergrössern sein, da derselbe für Kleinvieh nur zur Noth ausreicht. Um nun dadurch nicht an Raum für die III. Classe zu verlieren, dürfte man den Wagen um einige Sitzplätze länger machen.

Die hier beschafften 2 Stück combinirten und 2 Stück III. Classe-Wagen wurden von der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahnwagenbau, ausschliesslich der Achsen, Räder und Federn, zum Preise von 3924 Mark für einen combinirten Wagen und 3354 Mark für einen Wagen III. Classe, beide mit Bremse, frei nach Oldenburg in zufriedenstellender Ausführung geliefert.

Die Radsätze mit Achsen und Radreifen von Gussstahl, für alle Wagen gleich, sowie die Federn wurden in der Krupp'schen Fabrik zu Essen angefertigt und zu folgenden Preisen frei nach Breslau geliefert:

eine Satzachse zu	182	Mrk.
eine Tragfeder zu	10,30	«
eine Zug- und Stoss- (Evolut-)Feder zu	1,30	«

wonach also die Wagen frei bis Oldenburg sich stellen:

ein combinirter Wagen auf rund . .	4,595	Mrk.
ein Wagen III. Classe	4,125	«

Aus den Skizzen Fig. 1 auf Tafel XX. sind die beiden Typen der Personenwagen sowie die bedeckten und offenen Güterwagen zu ersehen.

Güterwagen. Zum Gütertransport sind bedeckte und offene Güterwagen, letztere je nach den Umständen mit Hoch- und Niederbord zu gebrauchen, beschafft. Da es im vorliegenden Falle um den gleichzeitigen Transport grösserer Massen sich nur ausnahmsweise handelt, so musste hier der 4-rädrigen Construction vor der 8-rädrigen der Vorzug gegeben werden.

Ueber die Construction der bedeckten Güterwagen, ist Weiteres kaum hervorzuheben, als dass, bei der im Verhältniss zum Durchmesser der Räder tiefen Lage des Wagenbodens, die über denselben vorstehenden Raddeckel hier ebenso wenig, wie bei den Personenwagen, Unzuträglichkeiten veranlasst haben, wogegen die tiefe Lage des Schwerpunctes auch hier in gleich günstiger Weise sich geltend macht.

Die Wagen sind geeignet, alle gewöhnlich vorkommenden Transport-Artikel (also auch Grossvieh) zu laden und dabei meistens auf die volle Tragfähigkeit auszunutzen.

Das Gewicht der Güterwagen, der bedeckten sowohl als offenen (letztere mit Aufsatzbord), beträgt mit einer Ladungsfähigkeit von 5000 Kilogr., im Durchschnitt 2500 Kilogr.

Das Verhältniss der Tara zur Bruttolast hat sich bei denselben gegenüber der Normalspur also nicht in gleichem Maasse günstig gestellt, wie bei den Personenwagen. Es ist dieserhalb hier indess hervorzuheben, dass ausser an den Rädern durch eine sorgfältige Prüfung aller Dimensionen der ausführbaren Wagen an diesen selbst Reduction eingeführt werden könnte, ohne die Solidität der Wagen zu beeinträchtigen.

Von den beschafften 2 Stück bedeckten und 4 Stück offenen Güterwagen lieferte die oben genannte Breslauer Fabrik die ersteren und C. Stahmer in Georgs-Marienhütte die letzteren.

Die Kosten betragen:

1. für einen bedeckten Güterwagen ohne Achsen, Räder und Federn fr. Oldenburg	1178	Mark.
2 Satzachsen von Krupp, fr. Breslau .	364	«
4 Stück Tragfedern dazu, fr. Breslau . .	17,20	«
1 Stück Zug- und Stoss- (Evolut-) Feder dazu, desgl.	1,30	«
Im Ganzen	1560,50	«
2. für einen offenen Güterwagen, wie oben .	700	«
2 Satzachsen, 4 Stück Tragfedern und 1 Evolutfeder, wie oben	382,50	«
Im Ganzen	1082,50	«

Für die Kuppelung wurde das Einbuffersystem, im Wesentlichen nach dem bewährten Muster der norwegischen Schmalbahnen gewählt. Dieselbe ist wie aus Figur 2 und 3 Taf. XX. ersichtlich, elastisch und für das Aufkuppeln selbstwirkend, während das Loskuppeln, nach dem Zurückwerfen der Kettenkugel, durch Heben des Kuppelhakens mit der Hand, oder mittelst einer kleinen Kette von der Plattform aus geschieht. Die Kettenkugel ist ein wesentlicher Bestandtheil der Kuppelung; dieselbe hat in Norwegen dieses System erst eigentlich zweckmässig gemacht, indem sie das dort früher nicht selten vorgekommene Ausspringen des Kuppelhakens mit Erfolg verhindert. Zur Nothkuppelung sind an jedem Wagenende zwei Kettchen mit Haken vorhanden, dieselben werden aber nur dann eingehängt, wenn die Hauptkuppelung beschädigt ist. Die Kuppelung hat sich auch hier vollständig bewährt.

3. Banansführung.

Der Bahnbau wurde im Frühjahr 1876 in Angriff genommen. Die landespolizeiliche Project-Prüfung ging ohne erhebliche Anstände und ohne allen Zeitverlust vorüber, indem man banseitig bei derselben, lediglich die öffentlichen Interesse berührenden Puncte zur Sprache brachte,

alles Uebrige aber im Wege der Privatverhandlung mit den einzelnen Betheiligten erledigte.

Der Grunderwerb machte keine erheblichen Schwierigkeiten. Nach Zusicherung aller Rechte für die Besitzer wurde, unter Zusage von 5% Zinsen des demnächst festzustellenden Entschädigungs-Capitals vom Tage des Angriffs der einzelnen Parzelle bis zu dem der Auszahlung des Entschädigungs-Capitals der Angriff der Grundstücke, nach dem Bedürfniss der Bauverwaltung auf der ganzen Linie gestattet, so dass man bei den Arbeiten nirgends behindert war. Der Ankauf aller Grundstücke wurde dann später bei gelegener Zeit, im Wege der Güte, zu im Ganzen angemessenem Preise verhältnissmässig leicht bewirkt.

Erdarbeiten. Der Inangriffnahme derselben ging die Profilirung der Linie nach dem aufgestellten Projecte und dann eine genaue Prüfung der Nivellete und Trace dranssen auf dem Felde vorher; dieselbe hatte mehrere nicht unerhebliche Veränderungen leider zur Folge. Die dadurch erzielten Ersparungen ersetzten den Zeitverlust reichlich.

Die Ausführung der Erdarbeiten erfolgte in Regie, d. h. durch freihändige Vordingung an Arbeiter-Colonnen oder Schachtmeister, in Loosen von 250—1000 Mark, unter bauseitiger Zulieferung aller Geräthe (Handgeräth ausgeschlossen.) Bei 14-tägigen Zahlungsfristen, Abgabe von 2 Pfennigen von jeder Mark Arbeitslohn in eine Arbeiter-Krankencasse, sowie unter den bei solcher Ausführung sonst üblichen Modalitäten. Selbst bei dieser kleinen Bahn, bei welcher die Auslage für Geräth verhältnissmässig bedeutend war, erwies sich dieses System als entschieden vortheilhaft, theils weil dabei nur mit tüchtigem und ausreichendem Geräth gearbeitet wird, theils weil dasselbe die Bauverwaltung hinsichtlich der Anstellung der Leute unabhängig macht.

Lange und dadurch kostspielige Handkarrentransporte wurden möglichst eingeschränkt, indem man das Planum mit Hülfe solcher nur so weit herstellte, dass die Bahn auf dasselbe gelegt werden konnte, und die übrige Erdbewegung dann auf der Bahn selbst bewirkt wurde, zu welchem Zweck sofort bei Beginn des Baues 10 Stück Erdtransportwagen (jeder 1 Cbm. fassend) angeschafft waren.

Diese und ein Wagen (ohne Kasten) zum Transport von Schienen und Schwellen, theilweise mit den Rädern der definitiven Wagen versehen, kosteten im Ganzen . . 2982 Mk.
die sämmtlichen übrigen Geräthe . . . . . 1032 „
alle Geräthe zusammen 4014 Mk.
der verbliebene sicher realisirbare Werth derselben ist geschätzt auf . . . . . 2250 „
wonach der wirkliche Aufwand für Geräthe sich stellt auf . . . . . 1764 Mk.;
bei einer verarbeiteten Gesammt-Erdmasse von 29,486 Cubikm., ergebeu sich daher die Geräthekosten zu 0,10 Mark für den Cubikm. Dieselben, an und für sich nicht gering, dürften mit einem Unternehmer nur viel höher zu bedingen gewesen sein, und sie würden, bei einem grösseren Bau, fast in demselben Verhältniss niedriger sich gestellt haben, als das Arbeitsquantum gewachsen wäre, da das Geräth längst nicht während der ganzen Bauzeit beschäftigt war.

Obiges Quantum ergiebt die für den lfd. Meter Bahnlänge verarbeitete Erdmasse zu . . 4,21 Cubikm.

Die Gesammtkosten der Erdarbeiten, einschliesslich des Verlustes vom Gerätheconto, betragen . . . . . 19,358 Mk.
demnach die Kosten für den Cubikm. . . . 0,66 „
desgl. für den lfd. Meter Bahn . . . . . 2,77 „
wobei der Accordlohn für den Arbeitstag zwischen 2, 7 u. 3 „ schwankte.

Maurerarbeiten. Dieselben waren im Ganzen gering und wurden in ähnlicher Weise wie die Erdarbeiten an eine kleine Maurer-Colonne verdungen.

Für Durchlässe der hier fraglichen Art ist der Preis der Backsteinarbeit einschl. Mörtelbereitung und Handlanger für 1000 Steine (von 23.11.5 C^m) . . . . . 12,00 Mk.
oder für den Cubikm. zu je 550 Steinen . . . 6,60 „
für die grössere Brücke über die Aue desgl. . . 10,00 „
oder für den Cubikm. zu je 550 Steinen . . . 5,50 „

Oberbau. Auch das Legen des Oberbaues geschah nach dem, bei den Erdarbeiten befolgten Princip und man folgte zugleich dem hier allgemeinen Gebrauche, das Material auf der eben gelegten Bahn nachzuführen, ein Verfahren, welches das Verlegen und Fertigstellen von 300 lfd. Meter Oberbau täglich gestattet.

Die Schienen-Auflager der Schwellen wurden auf den Lagerplätzen derselben durch Hobeln, mittelst einer eigens für diesen Zweck beschafften Hobelbank hergestellt, und die Schwellen dann zugleich mit den Schienen zum Vorlegen angebracht.

Der Umstand, dass das Bahnplanum wegen zu langer Erdtransporte vielfach nur für das Bahnlegen nothdürftig ausreichend hergestellt werden konnte und dass der zur Unterbettung der Schwellen erforderliche magere Sand sich nicht überall vorfand, bedingte, dass der Oberbau auf längere Strecken nicht gleich auf die richtige Höhe gelegt werden konnte. Derselbe wurde dann aber, nachdem der nöthige Sand angefahren war, sofort auf die richtige Höhe gehoben, gerichtet und fest unterstopft, ehe weitere Transporte auf demselben zugelassen wurden. Dieses Verfahren wurde ohne erhebliche Unzuträglichkeiten vielfach angewendet und kann, wegen der dadurch zu erzielenden erheblichen Ersparungen, unter gewissen Umständen, bei sorgfältigor Ausführung empfohlen werden, obgleich die Kosten der ersten Unterhaltung einer so gelegten Bahn sich höher stellen, als wenn ein Gleis auf einer vollständig fertigen und sogar schon abgelagerten Bettung gestreckt wird.

Den oben angegebenen Kosten des Oberbaues fügen wir noch die folgenden nach:

1. für Auf- und Abladen des Materials, Legen, Unterstopfen, Richten und rauhes Ausfüllen des Gleises bei bis auf volle Höhe vorhandener Bettung und seitwärts liegendem Füllmateriale für den lfd. Meter . . . . . 0,25 Mk.
2. für Transport des Oberbau-Materials für je 100 laufende Meter Gleis, auf je 100^m Transport-Entfernung . . . . . 0,42 „
3. für das Heben des auf Formations-Höhe gelegten Oberbaues bis zur richtigen Höhe, rauhes Verfüllen mit Sand einschliesslich Abladen

desselben, Unterstopfen und Ausrichten der Bahn für den lfd. Meter . . . . . 0,40 Mk.

4. für das Legen einer Weiche eine Zulage zu dem Accordpreise für das Gleislegen, die Länge beider Gleise gerechnet . . . . . 30 „

Diese Preise setzen allerdings geschickte und in ihrem Fache erfahrene Schienenleger voraus.

Gelegt wurden im Ganzen:

Gleise . 7755 lfd. Meter.
Weichen 12 Stück.

4. Gesammtkosten der Bahn.

Die Gesammtkosten der Bahn gehen aus der nachfolgenden Zusammenstellung hervor, zu welcher zu bemerken ist, dass die wirklichen Ausgaben sich etwas höher ergaben, als die angeführten, weil ein Betrag von etwa 7000 Mark für Oberbau-Material ansgegeben ist, welches bereits bestellt war, ehe die früher besprochene Abkürzung der Linie beschlossen wurde. Dieses Material ist dem Reservefond überwiesen.

Lfde. Nr.	Gegenstand der Ausgaben.	Gesammtkosten im				Kosten f. d. Kilometer im	
		Einzelnen		Ganzen		Einzelnen	Ganzen
		Mk.	Pf.	Mk.	Pf.	Mk.	Mk.
	I. Expropriation.						
1	Landankauf	—	—	18353	85	2622	2622
	II. Erdarbeit.						
2	Herstellung des Planums .	12868	40	—	—	1838	—
3	Bettung	6030	—	18898	40	862	2700
	III. Kunstbauten.						
4	Brücke über die Ane . .	2207	—	—	—	315	—
5	Kleinere Durchlässe . . .	2204	30	4411	30	315	630
	IV. Oberbau.						
6	Material	62225	—	—	—	8889	—
7	Arbeitslohn	6418	40	68643	40	917	9806
	V. Hochbauten.						
8	Bahnhöfe	12868	3	—	—	1838	—
9	Freie Strecke	—	—	12868	3	—	1838
	VI. Betriebsmaterial.						
10	Ausrüstung der Bahn . .	44122	69	42122	69	6303	6303
	VII. Nebenanlagen.						
11	Einfriedigungen	5154	15	—		736	—
12	Wegeanlagen	1805	4	—		255	—
13	Signalvorrichtungen . . .	17	75	6976	94	3	994
	VIII. Geräthe.						
14	Erdtransportgeräth . . .	1048	50	—	—	150	—
15	Anderes Geräth	716	50	1765	—	102	252
	IX. Vorarbeiten.						
16	Ausarbeitung des Bauplans, Bauführung etc. . . .	3333	—	3333	—	480	480
	X. Generalkosten.						
17	Zinsen während der Bauzeit, Geldbeschaffungskosten, Constituirung der Gesellschaft	3159	51	3159	51	451	451
	Im Ganzen	—	—	182532	12	—	26072
	Hätte die Bahn eine Länge von 35 Kilom. so würden nach dem oben Gesagten die Kosten nur betragen	—	—	—	—	—	21034

5. Betriebsdienst.

Der Betriebsdienst wird unter Beirath des Gesellschafts-Vorstandes von der Grossherzoglichen Eisenbahn-Direction zu Oldenburg geleitet.

Die Beaufsichtigung und Unterhaltung der Bahn erfolgt bisher lediglich durch, bezw. unter Leitung des zu Ocholt stationirten Bahnmeisters der Staatsbahn, welcher die Bahn wöchentlich zweimal gegen Entgelt von je 1 Mark in der einen Richtung zu begehen und in der anderen zu befahren und dabei die etwa nöthigen Reparatur-Arbeiten anzuordnen hat.

Ausserdem sind Locomotivführer und Zugbegleiter angewiesen, die Bahn stets genau zu beachten und etwa bemerkte Mängel bei der Ankunft in Ocholt dem Bahnmeister und in dessen Abwesenheit dem Stationsvorsteher sofort zu melden. Ueber die Unterhaltungsarbeiten hat der Bahnmeister Rechnung zu führen und monatlich der Betriebs-Inspection vorzulegen.

Zur Wahrnehmung des Fahrdienstes sind auf Kündigung, übrigens mit den Rechten dieser Kategorie der Angestellten der Staatsbahn, angestellt:

a) ein Zugbegleiter, in Beziehung auf den Transportdienst der erste Bahnbeamte, zu Westerstede stationirt. Derselbe bezieht, neben Dienstwohnung, welche ihm jährlich mit 36 Mark berechnet wird, und Uniform eine Remuneration von monatlich 75 Mk. einschliesslich der Emolumente berechnet zu 82,17 Mk. Derselbe hat ohne weitere Vergütung täglich Dienst zu thun und wird nur jeden dritten Sonntag durch einen von Oldenburg, auf Kosten der Gesellschaft gesandten Ersatzmann abgelöst.

b) zwei Maschinisten, in Beziehung auf den Transportdienst dem Zugbegleiter, sonst der Grossherzogl. Betriebs-Inspection untergeordnet.

Dieselben beziehen eine monatliche Remuneration, der erste baar . . . . . 80,00 Mk.
einschliesslich Wohnung und Dienstkleidung entsprechend . . . . . 91,50 „
der zweite baar . . . . . 90,00 „
einschliesslich Dienstkleidung . . . . . 91,50 „

Die Bahn sollte bis zum 1. August 1876, also nach fünfmonatlicher Bauzeit vollendet sein; verschiedene Behinderungen verzögerten die Fertigstellung, so dass die Bahn erst am 1. September in beschränktem Maasse dem Verkehr übergeben werden konnte und seit dem 1. October in regelmässigem Betriebe steht.

Täglich werden 4 Züge in jeder Richtung gefahren und zwar mit einer Präcision, welche nichts zu wünschen übrig lässt. Diese Zahl der Züge ist eine verhältnissmässig grosse und die Frequenz des einzelnen deshalb eine meistens geringe, doch ist das der Natur der Sache nach nicht zu vermeiden, wenn eine solche Bahn ihren Zweck ganz erfüllen soll, zugleich aber ein Beweis für die Zweckmässigkeit der schmalen Spur in Fällen ähnlicher Art.

Die Fahrzeit einschliesslich des Haltens an der Zwischenstation Südholt beträgt 20 Minuten (die Geschwindigkeit etwa 20 Kilom. in der Stunde), wird aber häufig nicht gebraucht,

Digitized by Google

und es könnte ohne Bedenken die Geschwindigkeit auch auf 30 Kilom. gesteigert werden.

Die Zugsignale sind die gewöhnlichen; als Achtungssignal für das Publicum wird in der Nähe der Wege-Uebergänge die Glocke geläutet.

6. Reglements und Tarife.

Das Betriebs-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands hat auch unbeschränkte Gültigkeit für den Betrieb dieser Bahn.

Der Tarif der Strecke ist möglichst einfach construirt; es sind demselben nicht bestimmte Einheitssätze zu Grunde gelegt, sondern unter Berücksichtigung der localen Verhältnisse abgerundete Sätze gegriffen. Hiernach ist der Tarif folgendermaassen gestellt.

A. Für Personen.

für die Fahrt zwischen Ochelt-Westerstede,
II. Classe 0,50 Mk.
III. « 0,30 «
für die Fahrt zwischen Ochelt-Südholz und Westerstede-Südholz,
II. Classe 0,30 Mk.
III. « 0,20 «

B. Für Reise-Gepäck.

für je angefangene 10 Kilogr. 0,03 Mk.

C. Für Thiere.

für Kälber, Schweine, Schafe und Ziegen pro Stück 0,25 Mk. Für grösseres Vieh, soweit dessen Beförderung ausführbar, pro Stück 1,00 Mk.

D. Für Güter.

1. Für Güter aller Art in Sendungen unter 2000 Kilogr., pro 100 Kilogr. 0,20 Mk.
2. Für Güter aller Art in Sendungen von mindestens 2000 Kilogr. oder wenn die Fracht für dieses Quantum gezahlt wird, pro 100 Kilogr. 0,15 Mk.

   Für die im oldenburgischen Localtarif als sperrig bezeichneten Güter wird die $1^1/_2$fache Fracht berechnet.
3. Bei Berechnung der Fracht nach Tragkraft der Wagen, 5000 Kilogr.,
   a) für bedeckte Wagen 5 Mk.
   b) für offene « 4 «

Für Umladung der Stückgüter in Ochelt wird nichts berechnet; Umladung der Wagenladungsgüter wird von der Staatsbahnverwaltung in beiden Richtungen gegen Vergütung der Selbstkosten vorgenommen.

Die Post benutzt gegenwärtig Züge in jeder Richtung zur Beförderung von Briefen, Paqueten und Werthsendungen und zwar für Paqnete und Geld zwei in jeder Richtung; der dritte nimmt nur einen Briefbeutel mit. Auf Grund einer Verfügung des Reichskanzlers ist mit der Ober-Postdirection ein Vertrag abgeschlossen, nach welchem die Vergütung für diese Leistungen jährlich 960 Mk. beträgt. Es ist dies dieselbe Entschädigung, welche früher postseitig dem zwischen Westerstede und Zwischenahn (westlich benachbarte Station der Oldenburg-Lehrer Bahn) cursirenden Omnibus gezahlt wurde.

Die Omnibusfahrt auf der 10,5 Kilom. langen Chausseestrecke ist mit Eröffnung des Betriebs eingestellt.

7. Bisherige Erfolge.

Zunächst ist hier mitzutheilen, dass es nicht allein gelungen ist, die Bahn für die veranschlagte Kostensumme zu bauen und in Betrieb zu setzen, sondern auch, dass von der letzteren noch ein Ueberschuss von baar . . . . . 41,268 Mk. und in Oberbaumaterial und Geräthen angelegt . 9,250 «
zusammen 50,518 Mk.
verblieben ist, welcher dem statutenmässig zu bildenden Reserve- und Erweiterungsfond überwiesen ist.

Sodann ist hervorzuheben, dass die für das Jahr auf 5475 Thaler veranschlagte Einnahme der Bahn durch die in den ersten vier Betriebsmonaten — 1. September bis letzten December 1876 — aufgekommene Summe sogar um 424,19 Mk. überschritten ist, indem die letztere Summe 5899,19 Thlr. betragen hat.

Die Einnahme setzt sich wie folgt zusammen:

Personenverkehr.	Einnahme.
1. 10806 Stück Einzelkarten mit .	3301,70 Mk.
2. 3262 Stück Retourkarten mit .	1083,80 «
3. 2 Stück Abonnementskarten . .	4,20 «
4. Gepäckverkehr	56,82 «
5. Viehverkehr	28,75 «
6. Güterverkehr, 612,440 Kilogr. .	963,59 «
7. Für die Beförderung der Post .	320,00 «
8. Miethe für Erdtransportwagen .	140,33 «
Gesammteinnahme	5899,19 Mk.

was bei 5628 gefahrenen Nutzkilometern eine Einnahme für den Nutzkilometer von 1,20 Mk. ergiebt.

Was die Betriebskosten betrifft, so wurden dieselben bei Aufstellung des Projectes gleichmässig mit jener Einnahme auf 3000 Thaler jährlich veranschlagt. Thatsächlich haben die Ausgaben in den vier Betriebsmonaten des verflossenen Jahres betragen:

1. Löhne des Personals	1007 Mk.
2. Für Ablösung des Zugbegleiters	61 «
3. 1186 Ctr. Torf zu 0,48 Mk.	569 «
4. Oel zum Schmieren der Maschinen und Wagen, zur Erleuchtung etc.	211 «
5. Geschäftskosten (Bureaubedürfnisse, Diäten etc.)	203 «
6. Löhne für Weichensteller, für Wasserpumpen in die Maschinen und Tertragen auf dieselben	353 «
7. Löhne für Güterverladen	74 «
8. Sonstige kleinere Ausgaben	368 «
Im Ganzen	2846 Mk.

Bei rund 5700 gefahrenen Zugkilometern stellen sich die Kosten für den Zugkilometer auf $\frac{2846}{5700} = 0{,}50$ Mk.

Davon entfallen
auf den Brennmaterialverbrauch der eigentlichen Fahrt 7 Kilogr. Torf zu . . . . . 0,067 Mk.
für Anheizen und Rangiren 3 Kilogr. Torf zu . . 0,029 «
auf den Oelverbrauch . . . . . 0,014 «

Da die Bahnunterhaltung bis zum 1. Januar 1877 zu Lasten des Baues beschafft ist, so sind in obiger Summe dafür Kosten nicht mitenthalten; solche werden für die Zukunft hin-

zukommen. Ebenso werden Reparaturkosten für Maschine und Wagen entstehen, auch kann, da die Staatsbahn mit unentgeltlicher Leistung des Dienstes auf der Station Ocholt nur in so weit eintritt, als solcher von dem früher vorhandenen Personal der Station mit wahrgenommen werden kann, dort ein Kostenaufwand eintreten.

Die Betriebskosten werden deshalb für 1877 voraussichtlich sich wie folgt stellen:

1.	Löhne des bisherigen Personals wie eben für das Jahr	3120 Mk.
2.	Ergänzung des Personals zu Ocholt und Ablösung des Zugbegleiters	1000 «
3.	Löhne für Weichenstellen, Wasserpumpen etc. in Westerstede	900 «
4.	Löhne für Güterverladen	225 «
5.	Bahnerhaltung, durchschnittlich zwei Mann täglich, 600 Arbeitstage à 2 Mk.	1200 «
6.	Remuneration des Bahnmeisters	104 «
7.	4200 Ctr. Torf à 0,48 Mk.	2016 «
8.	Oel zum Schmieren und Erleuchten . . .	750 «
9.	auf 21,000 Zugkilom. (täglich vier Züge in jeder Richtung und einige Extrazüge) Reparaturkosten der Maschinen und Wagen zu 0,075 Mk.	1575 «
10.	Geschäftsunkosten	600 «
11.	Unverhergesehene Ausgaben	168 «
	Gesammtausgabe	11658 Mk.

Ergieht Ausgabe für den Bahnkilometer . . 1665,40 Mk.
das ist für den Zugkilometer bei 4 täglichen Zügen in jeder Richtung = 365 × 7 × 4 × 2 = 20440 . . . . . 0,57 «
die Einnahme der Bahn angenommen zu . . 21000 «
wie das nach der bisherigen Erfahrung füglich geschehen kann, und davon abgezogen die obige Ausgabe mit . . . . . 11658 «
ergiebt einen Reinertrag von 9348 Mk.
und eine Verzinsung des wirklich verwendeten Anlage-Kapitals von rund 182,600 Mk. zu 5,15 %.

Nimmt man an, dass der Reservefonds bis auf die im Oberbau-Material und Geräthen angelegte Summe von . . . . . 9250 Mk.
also die Baarsumme von . . . . . 41268 «
zu 4 1/2 % verzinslich belegt werden kann,
so erträgt derselbe an Zinsen . . . . . 1857 «

Rechnet man diesen Betrag dem oben zu 9348 Mk. ermittelten Reinertrage hinzu, so reicht die daraus sich ergebende Summe von 11205 « aus, um das Nominal-Capital der Gesellschaft von . . . . . 223,800 Mk.
mit 5,01 % zu verzinsen. *)

*) Die vorstehende Beschreibung haben wir der ausführlichen Abhandlung des Herrn Geh. Oberbaurath Borrech in der Zeitschrift des Architecten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover 1877 pag. 251 entnommen. Wir glaubten diese Beschreibung detailliirter geben zu müssen, da die Anlage dieser kleinen Bahn ausserordentlich wichtige Ergebnisse geliefert hat, indem sie nicht nur dem Bedürfnisse vollkommen entspricht, sondern auch die Ausführung so sorgfältig geleitet und dabei eine wohlverstandene Sparsamkeit streng durchgeführt wurde, dass ungeachtet des schwachen Verkehrs eine angemessene Verzinsung des Anlagecapitals zu erwarten steht, und selbst vom Baucapital noch circa 50,000 Mark erübrigt werden konnten, welche dem Reserve- und Erneuerungsfond überwiesen wurden, ein Ergebniss, welches soweit uns bekannt, bisher noch keine Bauleitung einer anderen Secundärbahn geliefert hat.

Statut der Westersteder Eisenbahn-Gesellschaft.

I. Die Gesellschaft im Allgemeinen.

§. 1. Die auf Grund der hierbei angefügten Concessions-Urkunde des Grossherzoglich oldenburgischen Staatsministeriums, Departement des Innern, vom heutigen Tage, sowie der gegenwärtigen Statuten errichtete Actien-Gesellschaft führt die Firma: «Westersteder Eisenbahn-Gesellschaft».

§. 2. Die Gesellschaft hat ihren Sitz in Westerstede, die Generalversammlungen, sowie die Sitzungen des Gesellschaftsvorstandes und des Aufsichtsrathes werden in Westerstede abgehalten.

§. 3. Zweck der Gesellschaft und Gegenstand ihrer Unternehmung ist zunächst die Herstellung und Ausrüstung, sowie der Betrieb, die Unterhaltung und Ausnutzung einer sogenannten secundären Eisenbahn, welche den Ort Westerstede mit der Oldenburg-Leerer Eisenbahn verbindet. Ueber eine etwaige Fortsetzung der Bahn kann nur die Generalversammlung beschliessen.

II Capital der Gesellschaft.

§. 4. Für die vollständige Herstellung der Bahn nebst allem Zubehör, sowie für die Verzinsung der Anleihe während der Bauzeit ist die Summe von 223,800 Reichsmark bestimmt; dieselbe wird aufgebracht durch:

a) 150 Prioritätsactien Lit. A zu 300 Mk., zu deren jährlicher Verzinsung mit 5 % des nach Deckung der Betriebskosten und Ausstattung des Reservefonds verbleibende Reinerträgniss zunächst zu verwenden ist;

b) 196 Stammactien Lit. B zu 300 Mk., denen eine Dividende erst dann zusteht, nachdem die Prioritätsactien 5 % und die unten erwähnte garantirte Anleihe ihre Verzinsung von 4 1/2 % aus den Reinerträgnissen erhalten haben. Anlage I, II, III;

c) einen Beitrag bis zu 30,000 Mk., welche seitens der Gemeinde Westerstede zur Herstellung des Bahnkörpers à fonds perdu hergegeben werden;

d) eine Anleihe von 90,000 Mk., für welche nach dem von Grossherzoglicher Staatsregierung genehmigten Beschlusse des Landtags des Grossherzogthums Oldenburg vom 11. März 1873 eine Zinsgarantie bis zur Höhe von 4 1/2 % übernommen ist, mit der Bestimmung, dass, nachdem eine Verzinsung der Prioritätsactien mit 5 %, der Stammactien mit 4 1/2 % eingetreten ist, der fernere Ueberschuss des Reinertrags zunächst dazu verwendet werden muss, dem Staate das in Folge der Zinsgarantie etwa in den ersten Jahren Zugeschossene zu ersetzen.

Ueber diese Anleihe werden mit dem Garantiestempel des Staats versehene Obligationen à 300 Reichsmark ausgestellt, Anlage IV. V. VI.

Ein etwa ferner sich ergebender Ueberschuss kommt lediglich den Inhabern der Prioritätsactien Litr. A. und der Actien Litr. B., zu gleichen Theilen zu, jedoch soll, nachdem die Inhaber der Actien Litr. A. und B. aus diesem Ueberschusse eine weitere

Verzinsung von 5 % — also die Prioritätsactien im Ganzen 10, die Stammactien im Ganzen $9^1/_2$ % — erhalten haben werden, mindestens die Hälfte des dann vorhandenen Ueberschusses zur Tilgung der Obligationenschuld durch allmählige Amortisation derselben verwendet werden. Die Tilgung dieser Obligationen im Wege der Kündigung resp. Amortisation soll zum Course von 105 % erfolgen.

§. 5. Sämmtliche Actien und Obligationen lauten auf den Inhaber. Dieselben werden als vollbezahlte Urkunden ausgegeben und unter fortlaufenden Nummern ausgefertigt, von dem Gesellschaftsvorstande unterzeichnet und mit dem Stempel der Gesellschaft versehen.

Die Gewinnst-Dividenden der Actien und Zinsen der Obligationen werden gegen Coupons erhoben, welche nebst Talons für Empfang weiterer Coupons den Urkunden periodenweise beigegeben werden.

Mit Ablauf von 5 Jahren vom Tage ihrer Fälligkeit an, werden die Coupons ungültig und verjähren die auf sie zahlbar gewesenen Beträge zu Gunsten der Gesellschaft, deren Reserve- und Erneurungsfonds dieselben zu Gute kommen.

III. Organisation der Gesellschaft.

A. Generalversammlung.

§. 6. Die Gesellschaft als die Gesammtheit der Actionäre wird dargestellt in der Generalversammlung.

Die Generalversammlungen sind ordentliche und ausserordentliche. Eine ordentliche Generalversammlung findet jährlich einmal innerhalb der ersten 4 Monate des Jahres statt und zwar die erste in dem auf die vollständige Betriebseröffnung der Eisenbahn folgenden Jahre. Ausserordentliche Generalversammlungen finden statt, wenn der Vorstand es für dienlich erachtet, oder wenn es vom Aufsichtsrathe oder von einer Anzahl von Actionären, die sich über den Besitz von mindestens 50 Stück Actien ausweisen, beantragt wird. Auch kann in einer ordentlichen Generalversammlung beschlossen werden, dass ein Gegenstand an eine demnächst abzuhaltende ausserordentliche Generalversammlung verwiesen werden solle.

§. 7. Die Generalversammlungen werden von dem Gesellschaftsvorstande resp. dem Aufsichtsrathe (§. 19, Absatz 3) mittelst Ausschreibens in den im §. 16 bezeichneten öffentlichen Blättern berufen. Dabei sind die Gegenstände, über welche beschlossen werden soll, speciell namhaft zu machen; zugleich ist anzugeben, bis wann, wo und in welcher Weise die daran Theil nehmenden Actionäre oder Bevollmächtigte von Actionären sich auszuweisen und sich ihres Zutritts zu versichern haben. Die Berufung der ordentlichen Generalversammlungen muss wenigstens 14 Tage vor dem dazu bestimmten Tage erfolgen.

§. 8. In der Generalversammlung hat der Inhaber

von	1—3	Actien	1 Stimme
«	4—6	«	2 Stimmen
«	7—10	«	3 «
«	11—15	«	4 «
«	16—20	«	5 «

u. s. w. mit fünf Actien steigend bis 20 Stimmen, und sollen mehr Stimmen von einer Person weder für sich noch als Bevollmächtigter Anderer geltend gemacht werden können.

Nur grossjährige, dispositionsfähige männliche Personen können in der Generalversammlung erscheinen.

Stimmberechtigte Actionäre können nur durch andere mit schriftlicher Vollmacht versehene Actionäre vertreten werden.

Nicht erscheinende Actionäre sind den Beschlüssen der anwesenden unterworfen.

Ohne besondere Vollmacht können Frauen durch ihre Ehemänner, juristische Personen durch ein Mitglied ihres Vorstandes, Firmen durch einen ihrer Theilnehmer oder Procuristen, Bevormundete durch einen Vormund vertreten werden, wenn die Vertreter auch nicht Actionäre sind.

§. 9. Der Vorsitzende des Vorstandes oder dessen Stellvertreter führt den Vorsitz in der Generalversammlung und leitet deren Verhandlungen. Er ernennt einen Protocollführer und zwei Beisitzer.

Von dem Vorsitzenden, dem Protocollführer und den Beisitzern wird das Protocoll der Generalversammlung nach geschehener Vorlesung und Genehmigung unterzeichnet.

In den gesetzlich vorgeschriebenen Fällen ist über Beschluss der Generalversammlung eine gerichtlich oder notarielle Urkunde aufzunehmen.

§. 10. Zuerst kommen die Vor- und Anträge des Vorstandes und des Aufsichtsraths, sodann diejenigen von Actionären zur Verhandlung und Beschlussfassung, die letzteren jedoch nur dann, wenn sie in der Versammlung von mindestens 20 Stimmen unterstützt werden.

§. 11. Der Generalversammlung steht es zu, Beschlüsse zu fassen über:

1. die Abänderung der Statuten der Gesellschaft,
2. die Erweiterung des Unternehmens durch Herstellung oder Erwerbung anderer Bahnlinien oder auf sonstige Weise;
3. die Veräusserung der Bahn, resp. von Bahnlinien oder selbstständiger Bahnstrecken der Gesellschaft;
4. die Vermehrung des Actiencapitals, sowie die Aufnahme von Anleihen;
5. die Entlastung nach gestellter Rechnungslage und Verwendung der Reinerträge innerhalb der statutenmässigen Grenzen, insbesondere die Gewinnst-Dividende;
6. die Auflösung der Gesellschaft.

Der Generalversammlung steht es ausserdem zu, die Mitglieder des Vorstandes und des Aufsichtsrathes, sowie 2 Revisoren zur Prüfung der Buchführung, der Rechnung und der Casse der Gesellschaft zu wählen.

Beschlüsse über die unter 1, 2, 3, 4 und 6 genannten Gegenstände bedürfen der Genehmigung der grossherzoglich oldenburgischen Regierung und können übrigens sowohl in ordentlichen als in ausserordentlichen Generalversammlungen gefasst werden.

§. 12. Die Beschlüsse in der Generalversammlung werden in der Regel durch einfache (absolute) Mehrheit der in ihr vertretenen Stimmen gefasst; bei Gleichheit der Stimmen giebt der Vorsitzende den Ausschlag.

Zur Gültigkeit eines Beschlusses über die in §. 11 unter 1 und 6 bezeichneten Gegenstände ist jedoch erforderlich, dass $^3/_4$ der in der Versammlung vertretenen Stimmen sich dafür aussprechen.

Die Beschlüsse der Generalversammlung ist der Vorstand verpflichtet, zur Ausführung zu bringen und zwar, soweit die Genehmigung der Regierung erforderlich, nachdem dieselbe erfolgt ist.

Die Wahlhandlungen der Generalversammlung werden gleichfalls durch Stimmenabgabe und zwar nach relativer Stimmenmehrheit, bei Stimmengleichheit aber durch das Loos vollzogen.

B. Vorstand.

§. 13. Der Vorstand der Gesellschaft besteht aus drei Mitgliedern. Diese werden zum ersten Male in der constituirenden Generalversammlung der Actionäre gewählt und bleiben bis zur ersten ordentlichen Generalversammlung in Function. In dieser letzten erfolgt dann die Wahl auf 3 Jahre. Der Ausscheidende ist jederzeit wieder wählbar.

Für ein vor Ablauf seiner Amtsdauer ausscheidendes oder zeitweilig verhindertes Mitglied muss der Vorstand sich aus der Zahl der von der Generalversammlung gleichfalls zu wählenden 3 Ersatzmitgliedern ergänzen, jedoch fungirt ein auf diese Weise hinzugekommenes Mitglied nur bis zum Ablauf der Amtsdauer bezw. der Verhinderung desjenigen Mitgliedes an dessen Stelle es eingetreten ist.

Die Mitglieder des Vorstandes erhalten Ersatz ihrer im Interesse der Gesellschaft gehabten Auslagen.

§. 14. Der Vorstand wählt aus seiner Mitte einen Vorsitzenden und einen Stellvertreter desselben, welcher in Fällen der Verhinderung des Ersteren an dessen Stelle zu fungiren hat.

Dem Vorsitzenden steht die Geschäftsleitung zu, er erlässt die Einladung zu den Versammlungen und führt in denselben den Vorsitz.

§. 15. Der Vorstand erledigt die Gegenstände seiner Zuständigkeit in regelmässigen und ausserordentlichen Sitzungen; in Fällen der Dringlichkeit kann jedoch mittelst Circulars verhandelt und abgestimmt werden.

Der Vorstand fasst seine Beschlüsse, nach einfacher Mehrheit der Stimmen.

Zur besonderen Ueberwachung des genannten Betriebes oder einzelner Zweige desselben kann der Vorstand ein Mitglied oder mehrere seiner Mitglieder mit besonderer Vollmacht delegiren. Diese Delegirten fungiren sodann Namens des Vorstandes innerhalb der ihnen bezeichneten Grenzen.

§. 16. Alle vom Vorstande ausgegebenen Erlasse und Ausfertigungen werden von dem Vorsitzenden resp. dessen Stellvertreter unterzeichnet. Nur die Actien der Gesellschaft werden mit der Unterschrift sämmtlicher Mitglieder des Vorstandes, die dazu gehörigen Coupons und Talons mit der facsimilirten Unterschrift des Vorsitzenden und noch eines Mitgliedes versehen. Alle Verfügungen, und Bekanntmachungen werden mindestens in einem zu Oldenburg, oder wenn thunlich auch zu Westerstede erscheinenden Zeitungsblatte veröffentlicht.

§. 17. Der Vorstand vertritt die Gesellschaft als Rechtssubject gegenüber dritten und führt die obere Leitung und Verwaltung der Angelegenheiten der Gesellschaft.

Er ist zur Erwerbung und Veräusserung von Grundeigenthum, zur Eintragung und Löschung von Hypotheken, zur Führung von Rechtsstreitigkeiten und Ausstellung von Vollmachten, zum Abschluss von Verträgen und Vergleichen, zur Eidesleistung mittelst der zufolge des Beschlusses des Vorstandes hierzu bestimmten Mitglieder befugt.

Er überwacht die Herstellung der Eisenbahn und deren Ausrüstung und sorgt für deren Inbetriebsetzung. Er organisirt den Dienst der Bahn, entwirft die Fahrpläne, welche demnächst der Genehmigung der Regierung zu unterstellen sind, und setzt die Tarife vorbehältlich der Genehmigung der Regierung fest. Er ist befugt, mit der Verwaltung der Staatsbahn Vereinbarungen wegen gegenseitiger Betriebseinrichtungen, Benutzung der Bahn und der Betriebsmittel, Uebernahme von Transporten und wegen anderer dienstlicher Verbindungen zu treffen.

Er ernennt und entlässt die Beamten und Bediensteten der Gesellschaft, setzt ihre Dienstvorschriften fest und bestimmt ihre Diensteinkünfte, sowie die von ihnen zu leistenden Dienstcautionen.

Er führt die Oberaufsicht über die Geschäftsführung der Beamten, controlirt die Einnahmen und Ausgaben und sorgt für die sichere und nutzbare Anlage sowohl der Cassenbestände des laufenden Betriebsdienstes, als auch des Reserve- und Erneuerungsfonds. Er stellt die jährliche Bilanz auf und bewirkt die Rechnungsablage, sowie die Erstattung des Geschäftsberichtes an die jährliche ordentliche Generalversammlung.

In Beziehung auf den Beschluss des Landtages vom 11. März 1873 wonach

«der Staat völlig sicher gestellt werden soll, dass die Bahn nach Anordnung und unter Aufsicht des Staates gebaut werde, und auch die nöthigen Betriebmittel angeschafft werden, um den Betrieb nach Anweisung und unter Aufsicht des Staates oder von diesem auf Kosten der Actiengesellschaft fortführen zu können,»

ist der Vorstand ermächtigt, die zu diesem Behufe erforderlichen Verträge mit der staatlichen Bahnverwaltung abzuschliessen, namentlich auch dahin, dass die Grossherzogliche Eisenbahndirection den Bau und eventuell auch den Betrieb der Bahn auf Kosten der Gesellschaft übernimmt.

C. Aufsichtsrath.

§. 18. Von der constituirenden Generalversammlung wird aus der Zahl der Actionäre ein aus fünf Mitgliedern bestehender Aufsichtsrath gewählt, welche bis zur ersten ordentlichen Generalversammlung in Function bleiben. In dieser letzteren erfolgt dann die Wahl auf fünf Jahre. Der Ausscheidende ist wieder wählbar. Für ein vor Ablauf der Amtsdauer ausscheidendes Mitglied kann sich der Aufsichtsrath und die Zahl der stimmberechtigten Actionäre selbst ergänzen. Das hinzugekommene Mitglied fungirt nur bis zum Ablauf der Amtsdauer des ausgeschiedenen Mitgliedes.

§. 19. Der Aufsichtsrath wählt aus seiner Mitte einen Vorsitzenden, der die Mitglieder zu convociren und die Geschäfte zu leiten hat. Zur Gültigkeit eines Beschlusses ist erforderlich, dass derselbe von mindestens 3 persönlich anwesenden Mitgliedern gefasst worden ist. Der Aufsichtsrath überwacht die Geschäftsführung der Gesellschaft in allen Zweigen der Verwaltung; er kann sich von dem Gange der Angelegenheiten der Gesellschaft unterrichten, die Bücher und Schriften derselben jederzeit einsehen und den Bestand der Gesellschaftscasse untersuchen.

Er hat die Jahresrechnungen, die Bilancen und die Vorschläge zur Gewinnvertheilung zu prüfen und darüber alljährlich der Generalversammlung der Actionäre Bericht zu erstatten.

Er hat eine Generalversammlung zu berufen, wenn dies im Interesse der Gesellschaft erforderlich ist.

IV. Eigenthum der Gesellschaft.

§. 20. Die vollständige Herstellung der Eisenbahn in betriebsfähigem Zustande erfolgt für Rechnung der Gesellschaft. Dieselbe hat die betriebsfähige Herstellung der Eisenbahn mit allen Zubehörungen und Nebenanlagen, allen Gebäuden und deren Einrichtungen, überhaupt alle zur vollständigen Ausführung und Ausstattung dieser Eisenbahn erforderlichen Maassnahmen, desgleichen die Kosten der Vorbereitung des Unternehmens und der Bildung der Gesellschaft, sowie ihrer Verwaltung während der Bauzeit zu bestreiten.

§. 21. Der zur Deckung aussergewöhnlicher, also nicht zu den laufenden Unterhaltungs- und Erneuerungskosten gehörender Ausgaben bestimmte Reserve- und Erneuerungsfonds soll bis zur normalen Höhe von 15,000 Reichsmark gehracht werden und wird, bis er diese Höhe erreicht hat, zur Bildung desselben jährlich der Betrag von 600 Reichmark aus dem Reinertrage der Bahn zurückbehalten. Muss demnächst der

Reserve- und Erneuerungsfonds in Anspruch genommen werden, so wird demselben, bis die normale Höhe wieder erreicht ist, mindestens die Summe von 600 Reichsmark aus dem Jahresertrage zugewiesen. Der Cassenbestand des Fonds ist fruchtbringend zu machen und die Zinsen sind dem Fonds beizulegen.

§. 22. Was von den gesammten Einnahmen nach Bestreitung sämmtlicher Betriebskosten, sowie der dem Reserve- und Erneuerungsfonds zugewiesenen Summen zu verwendenden Beträge jährlich erübrigt wird, wird in Gemässheit des §. 4 vertheilt.

Den Betrag, sowie Termine und Ort der Auszahlung hat der Vorstand bekannt zu machen.

V. Auflösung der Gesellschaft.

§. 23. Wird aus irgend einer Ursache von der Generalversammlung die Auflösung der Gesellschaft beschlossen, so hat dieselbe unter Berücksichtigung der Bestimmungen des allgemeinen deutschen Handelsgesetzes, sowie des Bundesgesetzes vom 11. Juni 1870 zu erfolgen, wobei die Geschäfte der Liquidation durch den Vorstand besorgt werden.

Genehmigt

Oldenburg, den 22. Decemher 1874.

Staatsministerium. Departement des Innern.

gez. v. Berg.

v. Battel.

Anlage I.

Actie

der Westersteder Eisenbahngesellschaft.

Litr. A. (resp. B.) Nr. — über dreihundert Mark Reichswährung.

Nach Maassgabe des von der Grossherzoglich-Oldenburgischen Staatsregierung bestätigten Statuts der Westersteder Eisenbahngesellschaft hat der Inhaber dieser Actie für den obigen darauf eingezahlten Betrag Antheil an dem Westersteder Eisenbahn-Unternehmen und dessen Ertrage, sowie an dem Gesammteigenthum der Gesellschaft.

Westerstede, den 187—.

Der Vorstand

der Westersteder Eisenbahn-Gesellschaft.

(Unterschriften.)

NB. Die Actien Litr. A. sind mit dem Zusatz »Prioritätsactien«, die Actien Litr. B. als Stammactien zu bezeichnen.

Anlage II.

Dividenden-Coupons

zur Actie Litr. A. (resp. B.) Nr. — der Westersteder Eisenbahn-Gesellschaft.

Inhaber dieses Coupons erhält gegen dessen Rückgabe aus der Casse der Westersteder Eisenbahn-Gesellschaft diejenige Dividende ausgezahlt, welche von dem Reinertrage des Verwaltungsjahres 18— auf die Actie Litr. A. (resp. B.) Nr. — fällt, und deren Verfallzeit von dem Vorstande statutenmässig bekannt gemacht wird.

Der Vorstand

der Westersteder Eisenbahn-Gesellschaft.

(Facsimilirte Unterschrift des Vorsitzenden und noch eines Mitgliedes.)

Zufolge §. 6 des Statuts sind Dividenden, welche fünf Jahre nach dem eingetretenen Fälligkeitstermine unerhoben bleiben, verjährt und dem Reserve- und Erneuerungsfonds verfallen.

Anlage III.

Talon

zum Dividendenbogen der Actie Litr. A. (resp. B.) Nr. — der Westersteder Eisenbahn-Gesellschaft.

Der Inhaber dieses Talons empfängt gegen Ablieferung desselben die für die vorstehend verzeichnete Actie neu angefertigten Dividenden-Coupons Nr. — bis Nr. —.

Westerstede, den 18—.

Der Vorstand

der Westersteder Eisenbahn-Gesellschaft.

(Facsimile wie bei den Coupons.)

Anlage IV.

Obligation

der Westersteder Eisenbahn-Gesellschaft

über

Dreihundert Reichsmark zu $4\frac{1}{2}$ % verzinslich.

Die Westersteder Eisenbahn-Gesellschaft schuldet dem Inhaber dieser Obligationen die Summe von 300 Reichsmark, welche in Gemässheit des in §. 4 der Statuten enthaltenen Tilgungsplans zurückgezahlt, bis dahin aber mit $4\frac{1}{2}$ % jährlich verzinst werden, und hat der Oldenburgische Staat die Garantie für die Zahlung der Zinsen übernommen.

Westerstede, den 18—.

Der Vorstand

der Westersteder Eisenbahn-Gesellschaft.

(Unterschriften.)

Anlage V.

Coupon Nr. —

über — Reichsmark

fällig am 18—.

Inhaber dieses Coupons der Obligation der Westersteder Eisenbahn-Gesellschaft Nr. — über 300 Reichsmark empfängt am 1. Juli (2. Januar) die Zinsen desselben für das verflossene halbe Jahr mit $6\frac{3}{4}$ Reichsmark.

Gelangt dieser Coupon nicht in fünf Jahren, von dem Verfalltage an gerechnet, zur Einlösung, so ist der Betrag desselben verfallen.

Westerstede, den 18—.

Der Vorstand

der Westersteder Eisenbahn-Gesellschaft.

Anlage VI.

Talon

zur Obligation Nr. — der Westersteder Eisenbahn-Gesellschaft über 300 Reichsmark.

Der Inhaber dieses Talons erhält gegen dessen Ablieferung die für die vorstehend verzeichnete Obligation neu anzufertigenden Zinscoupons für die Jahre — nebst Talon.

Westerstede, den 18—.

Der Vorstand

der Westersteder Eisenbahn-Gesellschaft.

Soeben erschien in C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden und ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:

CONVENTIONS TECHNIQUES

DE

L'UNION DES ADMINISTRATIONS

DES

CHEMINS DE FER ALLEMANDS

relatives à la construction et l'exploitation des chemins de fer. Redigées par la commission technique de l'union d'après les résolutions prises dans l'assemblée des ingénieurs de l'union, tenue à Constance du 26 au 28 Juin 1876.

Publié par la Direction qui préside aux affaires de l'union des chemins de fer Allemands. Traduit de l'Allemand par

Ed. Zollikofer.

Octav. Brochirt Mit 3 Tafeln. Preis: M. 2.80.

Von den früheren Bänden des

Organs für Eisenbahnwesen

sind Band III—IX. und XII—XVIII. noch zu haben und zusammengenommen zum ermässigten Preise von M. 50. — (Ladenpreis: M. 152. 50) durch jede Buchhandlung zu beziehen, während für einzelne Bände der seitherige Preis bestehen bleibt.

Der Vorrath an completen Exemplaren der genannten Bände ist sehr gering.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Der eiserne Oberbau — System Hilf —

für

Eisenbahn-Geleise.

Technisch und financiell eingehend erörtert

von

M. Hilf,

Ooh. Regierungsrath.

Mit 6 Tafeln, Zeichnungen im Text und 2 Tabellen. Preis: 4 Mark.

Inhalt:

I. Einleitung. — II. Princip und Construction des eisernen Langschwellen-Oberbaus. — III. Das Montiren des Oberbaus. — IV. Das Verlegen des Oberbaus. — V. Ueber die Unterhaltung und Erneuerung, sowie die beobachtete Stabilität des Systems. — VI. Ueber die Weichen-Construction zum eisernen Oberbau. — VII. Vergleichende Berechnung der Kosten des eisernen Langschwellen-Oberbaus gegenüber dem Holzschwellen-System.

In Folge der kürzlich ergangenen Empfehlung obigen Systems an alle Preussischen Staatsbahnen Seitens Sr. Excellenz des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten wird diese einzige vollständige literarische Darstellung grossem Interesse begegnen, da sie in einer für die praktische Ausführung völlig genügenden Weise über Construction, Montirung, Verlegen, Unterhaltung und die Kostenberechnung des Oberbaus sowie über die für die speciellen Zwecke dieses Oberbaus construirten mechanischen Hilfsmittel sich ausspricht.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Technische Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen über den Bau und die Betriebs-Einrichtungen der Eisenbahnen. Redigirt von der technischen Commission des Vereins nach den Beschlüssen der Constanzer Techniker-Versammlung des Vereins vom 26. bis 28. Juni 1876. Herausgegeben von der geschäftsführenden Direction des Vereins. Mit 3 Tafeln. Gross 8°. geheftet. Preis: M. 1. 50.

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

Erfindungspatente

für alle Länder besorgt und verwerthet

Peter Barthel, Ingenieur in Frankfurt a. M.

A. Hartleben's Verlag in Wien.

Populäre Erörterungen von

Eisenbahn-Zeitfragen. VI.

Soeben erschienen:

Die

Stellung der deutschen Techniker

im

staatlichen und socialen Leben.

Von

M. M. Freiherrn von Weber.

2 Bogen. 8. Geh. Preis 50 kr. ö. W. = 1 Mark.

Frühere Schriften desselben Verfassers:

Populäre Erörterungen von Eisenbahn-Zeitfragen:

I. Normalspur und Schmalspur. 50 kr. ö. W. = 1 M.

II. Werth und Kauf der Eisenbahnen. 90 kr. ö. W. = 1 M. 65 Pf.

III. Die Praxis der Sicherung des Eisenbahn-Betriebes. 1 fl. 25 kr. ö. W. = 2 M. 25 Pf.

IV. Privat-, Staats- und Reichsbahnen. 1 fl. 10 kr. ö. W. = 2 M.

V. Der Eisenbahn-Betrieb durch lange Tunnels. Mit 7 Tafeln. 1 fl. 20 kr. ö. W. = 2 M. 25 Pf.

Nationalität und Eisenbahn-Politik. 1 fl. 65 kr. ö. W. = 3 M.

A. Hartleben's Verlag in Wien.

Für eine **Locomotivfabrik** wird ein academisch gebildeter, verheiratheter ***Ingenieur,*** bei einem Jahresgehalt von 3000 Mark und Aussicht auf Tantième gesucht. Kenntnisse im Fabrikdienst sind erforderlich. Gefl. Adressen sub **J. C. 4284** befördert ***Rudolf Mosse, Berlin SW.***

Centesimal-Waagen,

Decimal-Waagen,

Dampf-, Quai- und Eisenbahn-Krahnen

H 62224 jeder Grösse, Tragkraft und Construction.

Mannheimer Maschinenfabrik.

Schenck, Mohr & Elsässer.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIV. Band. Ergänzungsheft. 1877.

Die selbstthätige Luftbremse von Westinghouse.

Aus dem Reisebericht des Ingenieurs **Rumschöttel.**

(Mittheilung des kgl. preuss. Handelsministeriums.)

(Hierzu Fig. 1—13 auf Taf. XXI und Taf. 1—6 auf Taf. XXII.)

Von den sogenannten continuirlichen Brems-Einrichtungen findet in Amerika die selbstthätige Luftbremse (automatic air brake) von Westinghouse den meisten Beifall. Viele Bahnen haben dieselbe bereits vollständig eingeführt, andere lassen zur Zeit versuchsweise, Züge mit derselben laufen. Auch in England ist man bereits seit einiger Zeit auf diese Bremse aufmerksam geworden, und haben die beiden Fachjournale The Engineer und Engineering verschiedentlich Mittheilungen über dieselbe gebracht, besonders bei Gelegenheit der auf der Midland-Railway im Jahre 1875 vorgenommenen Versuche, bei welchen die Westighouse-Bremse auch vertreten war.

Die Einrichtung derselben ist folgende: Aus einem Reservoir unter der Maschine, in welchem durch eine Pumpe Luft comprimirt wird, werden vermittelst einer Rohrleitung, die unter dem Zuge entlang läuft, Hülfsreservoire gespeist, von denen unter jedem Wagen je eins angebracht ist. Die Verbindung zwischen der Rohrleitung und den Hülfsreservoiren wird vermittelt durch ein eigenthümlich construirtes Dreiwegventil (triple-valve), welches so eingerichtet ist, dass bei einer Druckverminderung in der Rohrleitung eine Verbindung zwischen dem Hülfsreservoir und einem Cylinder eintritt, mit dessen Kolbenstange die Bremsen zusammenhängen. Durch den im Reservoire befindlichen Ueberdruck findet eine Bewegung des Kolbens und somit ein Anziehen der Bremsen statt. Wird der Druck in der Leitung wieder erhöht, so strömt die hinter dem Kolben befindliche comprimirte Luft aus, die Bremsen lösen sich, und es tritt nun wieder eine Speisung des Hülfsreservoirs ein. Da die Rohrleitung unter dem ganzen Zuge hergeht, so arbeiten sämmtliche Bremsen gleichzeitig.

Die nachstehende Besprechung der speciellen Anordnung dieser Bremsvorrichtung, die sich auf die anliegenden 2 Blatt Zeichnungen bezieht, ist zum Theil einer Brochüre des Erfinders entnommen.

Vorrichtungen an der Maschine.

Die Figuren 1, 2, 3 und 4 auf Taf. XXI geben die Anordnung der selbstthätigen Luftbremse in ihrer jetzigen Gestalt an Locomotive und Tender. Fig. 1 ist eine Seitenansicht der Locomotive und des Tenders; Fig. 2 eine Ansicht des hinteren Endes der Maschine; Fig. 3 eine Unteransicht eines Theiles der Maschine und des Tenders und Fig. 4 eine Endansicht, welche den Bremshanm am Tender und die Stellung der Bremshebel zeigt. Der Compressions-Apparat, der aus einem Dampfcylinder A und einer Pumpe B (Fig. 1) besteht, ist an den Kessel oder Locomotivrahmen angebolzt. Der zur Bewegung der Pumpe nöthige Dampf wird direct aus dem Kessel durch das Rohr a entnommen und dessen Zutritt durch die Drosselklappe a^2 regulirt. Der abgehende Dampf wird durch ein Rohr a^1 zur Rauchhüchse geleitet und entweicht von da in den Schornstein. Die Luft tritt durch das Rohr b in die Pumpe B ein und wird durch das Rohr b^1 in das Reservoir C (Fig. 1, 2 und 3) gepresst. Das Rohr c führt zu einer Oeffnung des Dreiwegventils D, (am deutlichsten in Fig. 2 zu erkennen) dessen zweite Oeffnung durch das unter der Fussplatte entlang laufende Rohr d und weiterhin durch ein biegsames Verbindungsstück d^1 (Fig. 1 und 3) mit dem durchlaufenden Hauptrohr G (Fig. 3) unter dem Tendergestell in Verbindung steht. In das Rohr G ist nahe dem Ende des Tenders ein Hahn L (Fig. 3) eingeschaltet; hinter diesem sitzt das Verbindungsstück G^1, welches die Verbindung mit dem nächsten Wagen bildet. Ein Zweigrohr (Fig. 3) verbindet das Hauptrohr mit einer Oeffnung des Dreiwegventils F, dessen zweite Oeffnung durch das Rohr r mit dem Reservoir R in Verbindung steht. Eine dritte Oeffnung des Ventils ist durch das Zweigrohr f mit dem Bremscylinder E, und f wiederum durch ein Rohr f^1 mit den Triebrad-Bremscylindern verbunden. Die Einrichtung des Dreiwegventils und der Triebrad-Bremse wird nachstehend erläutert werden.

Vorrichtungen an den Wagen.

Die Figuren 1, 2 und 3 Taf. XXII und Fig. 12 Taf. XXI zeigen die Anordnung der selbstthätigen Luftbremse in ihrer jetzigen Construction an einem gewöhnlichen achträdrigen Wagen. Fig. 1 Taf. XXII ist die Seitenansicht eines solchen Wagens, Fig. 2 eine Unteransicht; Fig. 3 Taf. XXII eine Endansicht und Fig. 12 Taf. XXI ein Querschnitt, der die Anordnung des Bremscylinders, des Reservoirs und deren Befestigung veranschaulicht. Der Bremscylinder A (Fig. 1 und 2 Taf. XXII und Fig. 12 Taf. XXI ist an eine Bohle angebolzt und fest mit den Langhölzern unter dem Wagen verbunden. Die Kolbenstange dieses Cylinders hat ein Querhaupt a (Fig. 2 Taf. XXII, an welchem das eine Ende eines Hebels d angreift, dessen anderes Ende mit der Bremsstange e verbunden ist. Ein ganz ähnlicher Hebel f, welcher an der festen Hinterwand des Cylinders A seinen Stützpunkt findet, ist mit einer zweiten Bremsstange e verbunden. Beide Hebel, d und f, sind durch eine Stange g gekuppelt, so dass beim Vorwärtsgehen des Kolbens, durch die Einwirkung des Querhauptes a die beiden Stangen e einander genähert, und so die Bremsen angezogen werden. Durch die Leisten h (ein Theil derselben ist in Fig. 2 Taf. XXII abgebrochen dargestellt), welche leicht aus Schmiedeeisen angefertigt und am Wagengestell befestigt sind, werden die Hebel d und f in horizontaler Lage gehalten. Um, nach stattgehabter Bremsung, den Kolben des Bremscylinders immer in die richtige Stellung zurückzudrücken, ist an dem Querhaupte a vermittelst eines Armes b noch ein zweiter Hebel c angebracht, welcher in Verbindung mit einer starken Spiralfeder steht. Das Bremsrohr ist so nahe als möglich bei der Längsachse des Wagens angebracht und mit Absperrhähnen c an jedem Ende des Wagens versehen. Das Hülfsreservoir ist durch eiserne Bänder an dem Boden des Wagens befestigt; an dem einen Ende desselben ist ein Rohr eingeschraubt, welches die Verbindung mit dem Dreiwegventil herstellt.

Dreiwegventil und Leckventil (triple- and leakage-valves).

Fig. 4 Taf. XXII stellt einen Schnitt durch das Dreiwegventil, und Fig. 13 Taf. XXI einen Schnitt durch das Leckventil dar. Das Dreiwegventil hat eine Gehäuse mit 3 Ansätzen für den Anschluss der halbzölligen Leitungsrohre. Die Communication mit dem Hauptrohr findet durch die Oeffnung E statt; ein zweites Verbindungsrohr führt von der Oeffnung F zu dem Bremscylinder und die dritte Oeffnung, (in punktirten Linien hinter dem Ventil 12 gezeichnet), stellt die Verbindung mit dem Hülfsreservoir her. Das Gehäuse enthält den Vierweghahn 17 (four-way-cock), die Ventil-Kammer B und die Kolbenkammer A, in welcher sich ein Kolben 4 befindet. Die Kolbenstange wird dadurch, dass ihr Ende in einer eingeschraubten Büchse 9 gleitet, central mit der Bohrung der Kammern gehalten. Ein Schieberventil 12 ist lose zwischen zwei Ansätzen der Kolbenstange angebracht und bewegt sich mit derselben; dies Schieberventil stellt in der gezeichneten Lage, vermittelst der Muschel c, eine Verbindung her zwischen der nach dem Bremscylinder führenden Oeffnung b und der Oeffnung d, welche mit der atmosphärischen Luft communicirt, und ermöglicht somit, nach dem Gebrauche der Bremsen, das Entweichen der comprimirten Luft aus dem Bremscylinder. Der durch einen Gummiring 11 abgedichtete Kolben 4 hat zwei miteinander verbundene Durchbohrungen, eine verticale g und eine horizontale h, durch welche eine Verbindung zwischen den Kammern A und B hergestellt wird. Der Deckel 6, welcher die Kammer A unten abschliesst und mit einem Gummiringe 10 abgedichtet ist, trägt nach unten einen röhrenförmigen Ansatz, welcher seinerseits wieder durch die schon erwähnte Büchse 9 geschlossen ist. In diesem cylindrischen Ansatze, durch welchen die Kolbenstange 7 hindurchgeht, liegt eine starke Spiralfeder 8, welche sich einerseits gegen die Büchse 9, andererseits gegen einen an der Kolbenstange angebrachten Anlauf anlehnt und den letzteren mit grosser Kraft oben gegen den Deckel drückt. Die Kolbenstange 7 ist an ihrem oberen, in die Kammer A hineinrageuden, Ende soweit abgedreht, dass die verticale Durchbohrung g des Kolbens darüber gleiten kann, und läuft schliesslich in eine schmale Nadel aus, welche durch die engste Stelle der Kolben-Durchbohrung bis in den Durchgang h eindringen kann, und nur dazu dient, diesen Weg von Schmutz frei zu halten. Aus dem Hauptbremsrohre tritt nun die comprimirte Luft auf dem Wege a durch den Vierweghahn 17 hindurch in die Kammer A ein, drückt den Kolben 4 nebst dem Schieberventile 12 in die in der Zeichnung angegebene Stellung, und kann somit durch die Durchbohrungen g und h auch in die Kammer B und von dort aus in das Hülfsreservoir eintreten und dieses füllen. Sollen die Bremsen in Thätigkeit gesetzt werden, so wird Luft aus dem Hauptrohr und somit aus der Kammer A ausgelassen; der Ueberdruck im Hülfsreservoir und in der Kammer B treibt den Kolben nach unten, welcher zunächst die Oeffnung g schliesst und sich zuletzt, unter Zusammendrückung der Feder 8, auf den Boden der Kammer A auflegt. Gleichzeitig wird durch das Niedergehen des Schieberventils 12 die Oeffnung bei b frei, und die comprimirte Luft kann vom Hülfsreservoir aus durch das Rohr b und den Vierweghahn hindurch, vermittelst der Oeffnung F, in den Bremscylinder eintreten, wodurch die Bremsen angezogen werden. Sobald wieder comprimirte Luft durch das Hauptrohr in die Kammer A eingelassen wird, geht der Kolben mit dem Schieberventil in die in der Zeichnung angedeutete Lage zurück; die Verbindung zwischen Hülfsreservoir und Bremscylinder wird aufgehoben, dagegen die Verbindung zwischen dem letzteren und der atmosphärischen Luft bei b und d (in der Muschel c) wieder hergestellt. Die comprimirte Luft entweicht aus dem Bremscylinder, und die Bremsen lassen los. Unter dem senkrecht angeordneten Dreiwegventil ist ein mit einem Hahne versehenes Tropfgefäss H (Fig. 12 Taf. XXI) angeschraubt.

Eine Vierteldrehung des Vierweghahnes 17 bringt die Oeffnungen E und F in Verbindung. Hierdurch wird die Bremse directwirkend, indem die Luft aus dem Hauptrohre sofort nach dem Bremscylinder gelangt.

In solchen Fällen, wo die Locomotive vom Zuge getrennt ist, eine Speisung der Hülfsreservoire also nicht stattfindet, könnte durch ein allmähliges Entweichen der comprimirten Luft, in Folge von geringen Undichtigkeiten in der Hauptleitung, ein selbstthätiges Anziehen der Bremseu eintreten. Um dieses zu verhindern, ist auf das Rohr, welches das Hülfsreservoir mit

dem Bremcylinder verbindet, ein kleines Ventil, von Westinghouse Leck-Ventil (leakage-valve) genannt, aufgeschraubt, dessen Construction aus Fig. 13 Taf. XXI zu ersehen ist. Das aufrechtstehende Ventilgehäuse, welches mit der unteren Seite in das Rohr eingeschraubt und oben durch einen durchbohrten Deckel 13 geschlossen ist, enthält einen Ventilkörper 14, der sich für gewöhnlich in der in der Zeichnung angegebenen Stellung befindet. Bei einem Anziehen der Bremsen wird dieser Körper durch die mit grosser Heftigkeit in die Rohrleitung eintretende comprimirte Luft gegen die in dem Dekel befindliche, mit einer Gummiplatte eingefasste Oeffnung 16 geworfen und verhüttet den Austritt der Luft. Beim Nachlassen stukt er in seine frühere Stellung hinab. Wenn der Eingangs erwähnte Fall eintritt, dass aus dem Hauptrohre ein allmähliges Entweichen der Luft stattfindet, so wird schliesslich durch den Ueberdruck, den die Luft im Hülfsreservoir erlangt, der Kanal b des Dreiwegventils ein wenig geöffnet worden. Die durch diesen kleinen Spalt anstretende Luft ist nicht im Stande, den Ventilkörper zu heben, sondern entweicht durch die an der unteren Fläche desselben befindliche Auskerbung zunächst in das Ventilgehäuse und gelangt von hier durch die Oeffnung im Deckel in die atmosphärische Luft.

Die Anordnung der Rohre nebst dem Dreiwegventil geht am deutlichsten aus Fig. 12 Taf. XXI hervor. Von dem Hauptrohre B zweigt sich das Rohr E ab nach der entsprechenden Oeffnung E des Vierweghahnes; das Rohr F, von der gleichnamigen Oeffnung F des Vierweghahnes abgehend, führt zum Bremscylinder A und trägt das Leck-Ventil G. Das Hauptrohr B wird in seiner Lage durch Bäuder gehalten und muss absolut luftdicht sein.

Klauenkuppelung.

Die Figuren 6, 8, 9 und 11 Taf. XXI veranschaulichen die Construction der Klauenkuppelung, welche zur Verbindung der hiegsamen Gummiverbindungsstücke zwischen den Wagen dient. Dieselbe besteht, wie aus der Zeichnung ersichtlich, aus zwei ganz gleichen Hälften, deren je eine an die zu kuppelnden Gummischläuche befestigt ist. Fig. 6 ist ein Längsschnitt, Fig. 8 eine Ansicht der beiden Theile in gekuppeltem Zustande, Fig. 9 eine Ansicht eines der Theile.

Das Kuppeln erfolgt in der Weise, dass man die beiden Hälften mit ihren inneren Flächen so aneinander bringt, dass durch eine kleine Drehung ein Ineinandergreifen der Ohren oder Ansätze A, B erfolgt. Die Dichtung findet durch Gummiringe 8 statt, welche durch die innere Pressung gegeneinander gedrückt werden und die eventuell als Ventilsitze dienen, wenn die Kuppelungen getrennt sind. Wird nämlich die Bremse als gewöhnliche Luftbremse benutzt, so müssen die Kuppeltheile mit Ventilen 6 Fig. 6 versehen sein, damit bei einer Trennung des Zuges ein selbstthätiges Schliessen des Rohres stattfindet. Für den Gebrauch als automatische Bremse werden anstatt der Ventile die in Fig. 7 Taf. XXI abgebildeten Einsatzstücke benutzt, die nur den Zweck haben, die Gummiringe vor dem Zusammenziehen zu bewahren, und die bei einer zufälligen Trennung des Zuges ein Ausströmen der Luft zulassen. Wird, wie es jetzt meist der Fall ist, die Bremse als automatische benutzt so muss beim Loskuppeln eines Wagens oder eines Theiles des Zuges vorher der Hahn C zu beiden Seiten der Trennungsstelle geschlossen werden, um ein automatisches Bremsen der getrennten Theile zu verhüten. Fig. 11 Taf. XXI stellt die Kuppelung in einem keineren Maassstabe, nebst den Verbindungsstücken 11, dar.

Luft-Pumpe.

Die Fig. 5 Taf. XXI stellt im Schnitt die an der Locomotive befindliche Maschine dar, welche dazu dient, die für die Beuntzung der Bremsen nöthige Luft zu comprimiren. Der obere der beiden Cylinder ist der Dampfcylinder, der untere der Luftpumpencylinder. Bei dem Dampfcylinder ist eine Differeutial-Kolbenventil-Steuerung angewandt. Wird Dampf zwischen die Kolben der Steuerung gelassen, so bewirkt derselbe durch die Differenz der Kolbenflächen ein Aufsteigen des Steuerapparates, wodurch dem Kolben des Dampfcylinders eine niedergehende Bewegung ertheilt wird. Hat derselbe das Ende seines Hubes erreicht, so drückt er auf einen Absatz der Ventilstange und zwingt dadurch das Ventil 13, einen Kanal freizulegen, durch welchen Dampf über den Kolbeu 20 tritt. Hierdurch wird die Steuerung nach unten bewegt, der untere Eintrittskanal des Cylinders geöffnet, und der Hauptkolben nach oben gedrückt. Sobald derselbe seinen Hub nach oben vollendet, wird durch die Ventilstange das Ventil 13 so gestellt, dass der über dem Kolben 20 befindliche Dampf in die Luft entweichen kann, wodurch wieder der Dampfdruck auf den Kolben 14 der Steuerung das Uebergewicht bekommt, und somit das Spiel von Neuem beginnt. Die Einrichtung des Compressionscylinders und dessen Verbindung mit dem Dampfcylinder ist sofort aus der Zeichnung klar.

Beuntzung der Bremse.

Bei der Beuntzung der Bremsen sind die Wagen in der gewöhnlichen Weise gekuppelt und sämmtliche Hähne C (Fig. 2 Taf. XXII) in dem Hauptleitungsrohr geöffnet, mit Ausnahme des am Ende des Zuges befindlichen. Wenn es erforderlich ist, einen Theil des Zuges abzuhängen, muss zuerst der entsprechende Hahn C geschlossen werden, um das Entweichen der Luft, sowie das hierdurch bedingte Anziehen der Bremsen zu verhindern.

Jedes Reservoir R ist mit einem kleinen Hahne versehen, durch welchen die Luft angelassen und somit die Bremsen gelöst werden können, wenn dieselben zufällig angezogen und mit dem Hauptreservoir nicht in Verbindung sein sollten. Ein Zweigrohr I (Fig. 2 Taf. XXII) führt von dem Rohre B zu einem Ventil, welches sich in dem Water-Closet des Wagens befindet; der Griff dieses Ventils hat eine Schnurrverbindung, welche durch das Innere des Wagens geht. Durch Anziehen dieser Schnur können Beamte oder Reisende die Luft aus dem Bremsrohr auslassen, wodurch die Bremsen des ganzen Zuges angezogen werden. Gleichzeitig ertönt auf der Locomotive eine Signalpfeife, welche durch den Ueberdruck der Luft im Hauptreservoir zum Tönen gebracht wird, und den Locomotivführer von dem Anziehen der Bremsen in Kenntniss setzt.

Wenn der Locomotivführer den Zug zum Stehen bringen will, so schliesst er die Verbindung zwischen dem Hauptreservoir

und dem Hauptrohr und öffnet in letzterem eine Oeffnung, wodurch die Luft austreten kann. Sollen die Bremsen losgelassen werden, so wird die umgekehrte Operation vorgenommen. Bei einem Zerreissen eines Zuges tritt, in Folge des Ausströmens von Luft aus dem Hauptrohre, sofort ein Anziehen der Bremsen bei beiden Hälften ein. Aehnliches findet statt, wenn während der Fahrt ein Lösen der Klauenkuppelnng stattgefunden hat.

Trlebradbremse.

Zum Sciluss würde noch die Triebradbremse zu erwähnen sein, deren Einrichtung die Figuren 5 und 6 Taf. XXII, sowie die Fig. 1 und 3 Taf. XXI verdeutlichen. Die Kolbenstange K eines Cylinders H (Fig. 1 Taf. XXI, sowie Fig. 5 und 6 Taf. XXII ist durch ein Querhaupt h und zwei Gelenke mit den Segmentstücken 15 verbunden, welche an den Bremshacken L befestigt sind, und, durch den Eintritt der comprimirten Luft unterhalb des Kolbens, dieselben an die Räder anpressen. Die Speisung des Triebrad-Bremscylinders mit comprimirter Luft findet, wie bereits erwähnt, von dem Tenderreservoire aus statt.

Dimensionen.

Das Hauptreservoir hat ungefähr 0,35 Cubikmeter Inhalt; der Druck in demselben wird auf 5,6 Kilogr. pro □cm erhalten. Die Bremscylinder an Wagen und Tender haben 0,25m Durchmesser, die Kolben derselben 0,30m Hnhhöhe; der Durchmesser der Hülfsreservoire ist 0,3m, die Länge 0,76m. Das Hauptbremsrohr hat 19mm inneren Durchmesser, die kleinen Verbindngsrohre 14mm.

Versnche mit dieser Bremse.

Bei den schon Eingangs erwähnten im Juni 1875 auf einer Zweiglinie der Midland-Bahn der Nottingham- und Lincoln-Linie, vorgenommenen Versuchen mit verschiedenen Bremseinrichtungen hat die Westinghouse'sche selbstthätige Luftbremse die günstigsten Resultate ergeben. Diese Versuche wurden unternommen auf Anregung einer von der Regierung gebildeten Commission, welche die Ursachen der vielen Eisenbahnunfälle constatiren, und Vorschläge machen sollte, wie denselben vorgebeugt werden könnte. Die Eisenbahn-Gesellschaften, welche definitiv oder versuchsweise continuirliche Bremseinrichtnngen besassen, hatten zu den Versuchen ganze Züge zur Verfügung gestellt, und waren dem Systemie nach hydraulische, Vacuum-, Ketten- und Luft-Bremsen vertreten.

Nachstehend sind die einzelnen Bahngesellschaften mit den von ihnen zur Concurrenz geschickten Bremssystemen aufgeführt:

Eisenbahn:	Bremsystem:
1. London and North Western Railway.	Clark & Webb — Ketten-Bremse.
2. Great Northern R.	Smith — Vacnum-Bremse.
3. London Brighton and Sonth-Coast R.	Westinghouse — Vacuum-Bremse.
4. Caledonian R.	Steel & Mc. Innes — Luft-Bremse.
5. Lancashire and Yorkshire R.	Fay — continnirliche Bremse.
6. Midland R.	Westinghouse — automatische Luftbremse.
7. Midland R.	Barker — hydraulische Bremse.
8. dto.	Clark — hydraulische Bremse.

Ausführliche Mittheilungen über die Art und Weise der Versuche, sowie tabellarische Zusammenstellungen der gewonnenen Resultate finden sich in den Jahrgängen 1875 der beiden englischen Fachblätter Engineer und Engineering. In dem Resumé des Berichtes über diese Bremsversuche äussert sich das erste Blatt über die Westinghouse'sche Bremse, wie folgt: «Dieselbe entwickelt die grösste Kraft, und wurde mitteist derselben bei derselben Geschwindigkeit der Züge in weniger Zeit und auf einer kürzeren Strecke der Zug zum Stehen gebracht, als mit irgend einer der anderen Bremsen. Hervorzuheben ist die Schnelligkeit, mit der die Bremsklötze in Action treten.» Engineering schreibt: «die Westinghouse'sche selbstthätige Luftbremse ist, wie aus den vorliegenden Versuchen hervorgeht, die einzige, welche alle Eigenschaften einer durchans wirksamen continuirlichen Bremse besitzt. Dieselbe functionirt mit grösserer Sicherheit und Kraft, als irgend eine andere; sie kann sowohl von dem Ende, als auch von jeder Stelle des Zuges aus nach Belieben in Thätigkeit gesetzt werden, und hat ausser dem Umstande, dass sie eine wirksame Bremse ist, noch den Vorthell, gleichzeitig als Signalapparat benntzt werden zu können. Bei keiner der anderen Einrichtungen, welche bei den Versuchen betheiligt waren, kann das Trennen oder Zusammenstellen des Zuges schneller bewirkt werden. Befinden sich in einem Zuge Wagen, welche keine oder andere Bremsen haben, so kann die Continuität leicht durch ein unter diesen Wagen herzuführendes Rohr von 1 □" Querschnitt hergestellt werden.

In Deutschland scheint man bisher dieser Bremse keine Beachtung geschenkt zu haben; nach den Resultaten der oben erwähnten Versnche jedoch, sowie den günstigen Urtheilen, welche man von den amerikanischen Eisenbahntechnikern über dieselbe hört, dürfte es angezeigt sein, die Eisenbahn-Verwaltungen auf dieselbe aufmerksam zu machen.

Ueber die Leistungsfähigkeit der selbstthätigen Luftbremse von Westinghouse, gegenüber der Vacuum-Bremse von Smith, haben nenerdings vergleichende Versuche auf der North British Railway stattgefunden, welche die Ueberlegenheit der ersteren in schlagender Weise dargethan haben. Diese Versuche wurden unternommen auf Anregung der Mr. D. Drummond, Obermaschinenmeister der North British Railway, auf der 76 Kilometer langen Bahn von Edinburgh nach Cowlairs, einer Strecke, die für derartige Versuche ganz besonders geeignet ist, da ihre stärkste Steigung nur 1:1200 beträgt. Die beiden Züge, mit welchen diese Versuche unternommen wurden, bestanden jeder aus einer Maschine mit drehbarem Vordergestell und 11 Wagen. Das Gesammtgewicht des mit der Westinghouse Bremse ausgerüsteten Zuges betrug 167,5 Tonnen, das des Zuges mit der Smith'schen Bremse 170,5 Tonnen. Nachstehend sind die Einzelgewichte, aus denen sich diese Gesammtgewichte zusammensetzen, in der Weise aufgeführt, dass die direct gebremsten von den nicht gebremsten Lasten getrennt sind.

Gewichte der Züge.

	Westinghouse.		Smith.	
	Ungebremstes Gewicht. Tonnen	Gebremstes Gewicht. Tonnen	Ungebremstes Gewicht. Tonnen	Gebremstes Gewicht. Tonnen
Maschine { Vordergestell .	13	—	11¼	—
Maschine { Triebräder .	—	25	—	24¾
Tender	—	21½	—	20½
Personen und Pakwagen	20¼	84¾	9¾	101¼
Passagiere	1	2	1	2
	34¼	133¼	22	148½
	167½ Tonnen.		170½ Tonnen.	

Es waren somit bei Westinghouse 20,45 % und bei Smith nur 12,9 % des Gesammtgewichtes nicht gebremst. Die Zahl der Bremsklötze bei Westinghouse betrug 46, bei Smith 54. Der eine der 11 Wagen eines jeden Zuges war ein Packwagen, welcher die Beobachtungs-Apparate enthielt. Zur Beobachtung der Geschwindigkeit des Zuges wurde der von Westinghouse erfundene Geschwindigkeitsmesser benutzt. Mit Hülfe dieses Instrumentes, sowie einer Einrichtung, durch welche der zurückgelegte Weg gemessen werden konnte, war man im Stande, bei jeder Bremsung Diagramme aufzunehmen, welche die Abnahme der Geschwindigkeit für jede beliebige Strecke Weges zeigen. Die Zeit vom Anziehen der Bremsen bis zum Stillstand wurde durch verschiedene Personen mittelst Arretir-Uhren festgestellt.

In nachstehender Tabelle sind die den Ausschlag gebenden Versuche, unter Weglassung derjenigen, bei welchen eine genaue Beobachtung versäumt war, zusammengestellt.

Tabelle

der am 22. December 1877 auf der North British Railway angestellten Bremsversuche.

	Nummer des Versuchs	Geschwindigkeit des Zuges in Kilometer pro Stunde beim Anziehen der Bremsen	Geschwindigkeit des Zuges in Kilometer pro Stunde nach einem nach dem Anziehen der Bremsen zurückgelegten Wege von Meter													Der Zug wurde zum Stehen gebracht		Bemerkungen
			30,5	61	91,5	122	152,5	183	213,5	244	274,5	305	335,5	366	396,5	auf eine Länge in Meter	in einer Zeit von Secunden	
Smith, Vacuum-Bremse.	2	37,5	37,5	44,3	37,4	28,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	146,4	17,75	
	5	64,4	64,0	61,6	58	52,3	44,3	35,4	24,2	—	—	—	—	—	—	225,7	20,5	
	6	64,4	64,0	63,6	61,6	58,4	52,3	45,1	36,2	26,2	—	—	—	—	—	263,3	23	
	7	79,7	79,3	78,9	77,7	75,7	70,8	67,6	62,4	56,4	48,3	40,3	29	—	—	358,4	26,75	
	9	79,7	79,3	78,5	77,5	75,3	71,2	68	62	56,4	49,2	41,9	32,2	—	—	364,5	27	
	11	88,6	88,1	86,9	85,3	83,7	80,5	76,5	72,5	67,6	61,6	56,4	49,1	40,3	28,2	419,4	28	
	12	86,9	86,5	85,7	84,1	82,5	78,1	74,5	69,2	64	58,4	51,5	42,3	30,2	12,9	399,6	28	
	13	65,2	65,2	64	61,2	58	51,5	43,5	34,6	19,5	—	—	—	—	—	253,2	24	
	14	64,4	64	62,8	61,2	56,4	50,3	42,7	33	16,1	—	—	—	—	—	247,1	22,5	
	15	79,7	79,7	79,3	78,5	77,3	75,3	72	67,6	62	56,4	49,1	38,6	25	—	381,3	27	
Westinghouse, selbstthätige Luftbremse.	2	48,3	46,7	38,6	26,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	106,8	12,5	
	3	48,3	45,5	35,4	20,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	12,5	
	4	64,4	64,0	59,6	53,1	41,5	26,6	—	—	—	—	—	—	—	—	167,8	16	
	5	64,4	64,0	58,4	50,3	41,1	27,4	—	—	—	—	—	—	—	—	167,8	16	
	6	80,1	79,7	76,5	70	64,4	56,4	45,9	33,8	—	—	—	—	—	—	243,4	19	
	7	80,5	80,1	77,3	69,6	64,2	55,9	44,3	32,2	—	—	—	—	—	—	237	18,75	
	8	49,0	47,8	37,8	25,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	109,2	12,5	
	9	48,3	48,3	42,7	32,2	11,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	129,1	14,5	
	10	88,6	86,5	83,7	77,3	69,2	62,8	56,4	45,1	32,2	11,3	—	—	—	—	277,6	21	
	12	86,9	85,7	83,7	77,7	72	65,2	58,8	48,3	37	24,2	—	—	—	—	294,4	21	
	13	80,2	80,6	85,7	82,9	77,7	72,5	66,8	61,2	55,9	45,9	37	28,2	—	—	357,5	26	
	14	86,9	86,1	83,7	78,9	74,9	69,6	64,4	60	52,3	45,9	35,4	22,5	—	—	353,2	26,25	Ohne Abstellung des Dampfes.

Aus diesen Resultaten ist zunächst ersichtlich, dass die Wirkung der Westinghouse Bremse sofort eine sehr energische ist, während dieselbe bei Smith erst allmählig eintritt. Es findet dieser Umstand in dem Princip der beiden Bremsen seine Erklärung. Während bei Westinghouse die unter jedem Wagen angesammelte comprimirte Luft sofort zur Action gelangt, muss bei der Vacnum-Bremse erst durch die an der Locomotive befindlichen Ejectoren das Vacnum erzeugt werden, wodurch stets eine gewisse Zeit bis zum Eintritt der vollen Wirkung verloren geht. Es zeigt sich ferner bei Vergleichung der Tabellen, dass ein Zug in wesentlich kürzerer Zeit und auf eine bei weitem geringere Länge mit der Westinghouse Bremse, als mit der Smith'schen zum Stehen gebracht werden kann.

Berlin, den 15. Januar 1877.

Central-Werkstätte der Rheinischen Eisenbahn zu Nippes bei Köln.

Mittheilung des Obermaschinenmeisters **Feodor Leonhardi** in Nippes bei Köln.

(Hierzu Fig. 1 auf Taf. XXIII.)

Das ganze Werkstättenterrain umfasst einen Flächenraum von 2468 Ar = 96²/₃ Morgen.

Die Gesammt-Anlagekosten der Werkstätten betragen 6,867,800 Mark.

Die Werkstätte zerfällt in 2 Hauptabtheilungen, nämlich:

1. In die Locomotivreparatur- und
2. in die Wagenreparatur-Werkstätte.

Die Locomotivreparatur-Werkstätte umfasst:

1. die beiden Montirungsräume, worin gleichzeitig circa 80 Locomotiven in Reparatur genommen werden können,
2. die mechanische Werkstätte,
3. die Schmiede nebst Bandagenschmiede und Messinggiesserei,
4. die Kesselschmiede,
5. die Kupferschmiede nebst Siederrohratelier,
6. die Eisengiesserei,
7. die Weichenschmiede.

Die Wagenreparatur-Werkstätte umfasst:

1. den grossen Wagenreparaturschuppen nebst Holzbearbeitungsraum, Deckenreparatur und Klempnerwerkstätte, (20993□Meter Quadratmeter Grundfläche zur gleichzeitigen Anfstellung von 224 Wagen.)
2. die mechanische Werkstätte,
3. die Schmiede,
4. die Lackirerei nebst Sattler- und Schreinerwerkstätte.

Ausserdem befindet sich innerhalb des Werkstättenraumes:

1. das Hauptmagazin, zur Versorgung sämmtlicher Stationen mit den nöthigen Materialien und Utensilien,
2. das Werkstätten-Magazin nebst den zugehörigen grossen Holzvorrathsschuppen,
3. das Bureaugebäude,
4. das chemische Laboratorium.

Westlich von dem Werkstättenraume und von diesem durch die von Cöln nach Cleve führende Bahnlinie getrennt, liegen noch, die Gasanstalt, die Schwellen-Imprägniranstalt und die Arbeiterwohnungen für circa 150 Familien.

Oestlich schliesst sich an das Werkstättenterrain die technische Lehranstalt.

Zum Betriebe der Werkstätte dienen 10 Dampfmaschinen von zusammen 190 Pferdekraft und 2 Reservemaschinen von zusammen 60 Pferdekraft.

In den verschiedenen Schmieden arbeiten 7 Dampfhämmer von 4 bis 40 Ctr. Bärgewicht.

Ausser den nöthigen Werkzeugmaschinen, als Drehbänken, Hobelmaschinen, Stossmaschinen und Bohrmaschinen verdienen specielle Beachtung:

In der Kesselschmiede, die Ramshottom'schen Lanfkrahnen. In der Wagenreparatur-Werkstätte die Schiebebühnen mit Seilbetrieb, und die Gasölotherei.

In der Maschinenwerkstätte werden durchschnittlich 500, und in der Wagenwerkstätte durchschnittlich 700 Arbeiter beschäftigt.

A. Maschinenwerkstätte.

Die Rheinische Bahn besitzt 456 Locomotiven, wovon in der Central-Werkstätte durchschnittlich 80 in Reparatur sind.

Zur Ausführung der Locomotiv-Reparaturen dienen folgende Werkzeug-Maschinen:

1. In den Montirungsräumen, vacat.
2. In der mechanischen Werkstätte:
   35 diverse Drehbänke, 10 Bohrmaschinen, 20 diverse Hobel-Shaping und Stossmaschinen, 2 Langlochbohrmaschinen, eine Maschine zum Sortiren der Späne, 1 Kreissäge, 1 Bandsäge, 1 hydraulische Presse.
3. In der Schmiede resp. Bandagenschmiede:
   1 grosser Ventilator, 1 Blechscheere, 22 Schmiedefener und 2 Dampfhämmer.
4. In der Kesselschmiede:
   4 Bohrmaschinen, 1 Drehbank, 1 Plattenbieg-Maschine, 2 Lanfkrahnen mit Seilbetrieb.
5. In der Kupferschmiede:
   2 Siederohrfräsemaschinen, 1 Bohrmaschine, 1 Lochmaschine, 1 Röhrenbiegmaschine.
6. In der Eisengiesserei:
   1 Sandmühle, 1 Roots blower, 2 Kupoloöfen, 3 Drehbänke, (Modellschreinerei.)
7. In der Weichenschmiede:
   5 Drehbänke, 5 Bohrmaschinen, 13 diverse Hobel- und Shapingmaschinen, 4 Schraubenschneidemaschinen, 1 Dampfhammer, 1 Rider'sche Schmiedemaschine, 5 Schmiedefener im Betrieb.

B. Wagenwerkstätte.

Diese Werkstätte ist darauf basirt, dass die Rheinische Bahn durchschnittlich 6 % Reparaturstand hat und hiervon circa 1/3 oder circa 260 Wagen in bedeckten Räumen untergebracht werden können. (Die Rheinische Bahn besitzt circa 1200 Güter- und circa 1000 Personen- Post- und Dienstwagen.)

1. Die grosse Schmiede enthält 42 Schmiedefeuer, 1 Federglühofen, 2 Schweissöfen, 1 Dampfhammer von 30 Ctr., 1 desgleichen von 12 und 2 von 6 Ctr. Zu dem 30 Ctr.-Hammer gehören 2 Schweissöfen, die abwechselnd in Betrieb sind und welche ihre Hitze an den zum Speisen dieses Dampfhammers nöthigen Kessel abgeben. Ein zweiter Dampfkessel dient für die anderen 3 Dampfhämmer. Zwei Frictionsfallhämmer. Eine Locomobile von 15 Pferdekräften dient zur Bewegung des Ventilators und zum Treiben eines Durchstosses, einer doppelten Scheere, eines Schleifsteines, einer Federpresse, einer kleinen Bohrmaschine, 2 Fallhämmern und einer Aschenwäsche. Die genannten Maschinen können auch durch eine Drahtseil-Transmission

von der Dreherei aus betrieben werden, so dass für gewöhnlich die Locomobile nicht benutzt zu werden braucht.

2. Die Dreherei enthält 18 Räderdrehbänke, 2 dergleichen sind noch bestellt, 6 Schenkeldrehbänke, 2 Hobelmaschinen, 1 Fraissmaschine, 6 Shapingsmaschinen, 3 Stossmaschinen, 1 Langlochbohrmaschine, 13 Bohrmaschinen, 15 Spitzendrehbänke, 6 Schraubenschneidebänke, 1 hydraulische Presse zum Räderaufziehen, 2 Knall-Gasöfen zum Bandagen aufziehen nebst Krahnen, 2 Radreifenbohrmaschinen, 3 Schleifsteine, 2 Farbereibmaschinen und eine kleine Werkzeugschmiede. Die Dreherei wird durch eine Maschine von 25 Pferdekraft betrieben, eine zweite gleiche Maschine ist als Reserve vorhanden.

3. Das Kesselgehände enthält 3 cylindrische Kessel mit je 2 Feuerrohren; von denen 2 für die Dampfmaschine in der Dreherei und den Holzbearbeitungsraum, ein 3. abwechselnd in Reserve steht, sowie eine Dampfpumpe von Tangye Brothers und 1 Injecteur.

4. Die grosse Wagenreparatur-Werkstatt. Sie enthält 2 gekuppelte Dampfmaschinen von zusammen 50 Pferdekräften, eine grosse Dampfpumpe, darüber 2 grosse Wasser-Reservoire von 250 Cubikm. Inhalt. Die grosse Dampfpumpe dient sowohl als Reserve-Pumpe für eine Pumpenstation am Rhein, welche ausser der Central-Werkstätte auch den Central-Gütterbahnhof mit Wasser versieht, als bei ausbrechendem Brande in der Central-Werkstatt. Die grosse gekuppelte Dampfmaschine treibt die Holzbearbeitungsmaschine und die 4 Seilschiebebühnen.

Im Holzbearbeitungsraum sind 3 Holzhobelmaschinen, 3 Kreissägen, 1 Bandsäge, 3 Stemm-Maschinen, davon 2 mit Bohreinrichtung, 1 Zapfenschneidmaschine, eine Maschine zum Schleifen der Hobelmesser und eine zum Schärfen der Kreissägen, eine Bohrmaschine, eine Fraissmaschine, eine Copirmaschine, eine Blechspannmaschine und zwei Schleifsteine. Dieser Raum wird mit dem von der Maschine abgehenden Dampf geheizt.

Neben diesem Raum ist eine kleine Schmiede mit 2 Feuern und eine kleine Messinggiesserei angebracht. In dem anstossenden grossen Wagenreparaturraum von 150 à 114 Meter haben 224 bis 230 Wagen Platz; in demselben sind 4 Schiebebühnen der Art angebracht, dass jeder Wagen einzeln ein- und ausgebracht werden kann. Die Schiebebühnen werden durch 2 Seile ohne Ende bewegt, und genügen 2 Arbeiter zur abwechselnden Bedienung sämmtlicher 4 Schiebebühnen. Die Seile von 16^{mm} Stärke, aus Hanf, haben eine Geschwindigkeit von 3600 bis 3800 Fuss = 1200 Meter pro Minute. Die Bühnen selbst eine Geschwindigkeit von 3′ pro Secunde.

Jede Bühne kann sich beliebig und unabhängig von der anderen bewegen.

Unter demselben Dach befinden sich ausser den nöthigen Bureaux noch eine grosse Deckenreparatur-Werkstatt und eine Kiempnerei, letztere ist mit Knallgasslötherei, Umbördel-Maschine, grosser Blechscheere und Blechbiege-Maschine versehen.

Für kleine Reparaturen dienen die Gleise nächst der grossen Werkstatt.

„5. Die Lackirerei hat Raum für circa 50 Wagen; zwei Theile sind durch Thore abgetrennt und oben gewölbt, welche durch Lufttheitzung und Oefen stärker erwärmt werden können; an die Lackirerei ist eine Schreinerei für die innere Einrichtung der Personenwagen und im obern Stock die Polsterei angebaut.

6. Drei grosse Holzschuppen, für dreijährigen Turnus; abwechselnd wird in einen eingetragen, im zweiten getrocknet und vom dritten ausgegeben.

7. Zwei Centesimalwaagen dienen zum Tariren der Wagen.

Auf dem Situationsplan Fig. 1 Taf. XXIII. bedeuten:

1.	Locomotiv-Reserve-Schuppen	16.	Haupt-Magazin
2.	„ Reparatur-Werkstätte	17.	Giesserei, Modellschreinerei
3.	Kesselschmiede	18.	Laboratorium
4.	Dreherei	19. u. 20.	Hebeschuppen
5.	Kesselhaus	21.	Lackirerei
6.	Schmiede	22.	Schmiede
6a.	Bandagen-Schmiede	23.	Dreherei
6b.	Gelbgiesserei	24.	Kesselhaus
7.	Magazin	25. u. 26.	Wagenreparatur-Werkst.
8.	Tender-Reserve-Schuppen	27.	Achslager
9.	Siederohr-Werkstatt	28.	Material-Lagerplatz
10.	Achslager	29. 30. u. 31.	Holzschuppen
11.	Weichen-Schuppen	32.	Oberbau-Materialien-Lager
12.	Kesselhaus	33.	„ „ Schuppen
13.	Schulplatz	34.	Abtritt
14.	Bureau	35.	Gasfabrik
15.	Abtritt	36.	Imprägnir-Anstalt.

Gleis-Verbindungen mit schwebenden Stössen.

Mittheilung des Ingenieurs **Adolf Lazar** in Wien.

(Hierzu Fig. 7—12 auf Taf. XXII und Fig. 2—4 auf Taf. XXIII.)

Obgleich der schwebende Stoss bei sehr vielen Eisenbahnen für die currente Strecke eingeführt ist, finden wir doch nur in den wenigsten Fällen dessen Anwendung für Gleis-Anlagen der Stationen.

Die Ursache mag darin liegen, dass, für ältere Bahnen die Umlegung bestehender Stationsgleise, behufs Uebergang zum schwebenden Stosse, mit bedeutenden Schwierigkeiten und Kosten verbunden ist; und für neu herzustellende Stationsanlagen bis jetzt nur wenige rationelle Gleisverbindungen mit schwebenden Stössen bekannt wurden.

Die Mittheilung folgender Gleisanlagen mit consequenter Umwandung des schwebenden Stosses für die Verbindung der Schienen untereinander, dürfte daher nicht ohne Interesse sein.

Bei diesen Anlagen erscheinen nach folgende Punkte berücksichtigt:

a) Innerhalb einer completen Weichengleisanlage, gerechnet von der Zungenspitze der Weiche bis zum ersten Stosse zweier Schienen hinter der Kreuzung, bleiben nach vollständiger Legung der Anlagen gar keine Schienenhälfte übrig.

b) Zum Legen dieser Anlagen werden nur die für die currente Bahn bestimmten Schienenlängen verwendet. Als solche wurden gewählt:

Schienen à $7^m,0$ Länge

« « $6^m,95$ « (Bogenschienen)

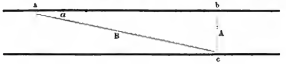
« « $6^m,0$ u. $5^m,5$ Länge (Ausgleichschienen).

c) Die Verbindung der Weiche mit der Kreuzung ist derart hergestellt, dass die Entfernung zwischen Weiche und Kreuzung nicht durch Abstecken, sondern durch einfaches Aneinanderfügen normaler Schienen festgestellt wird.

d) Die Muttergleis-Anlagen sind ebenfalls derart ausgeführt, dass ganz unabhängig von der Anzahl der Gleise, nach vollendeter Legung des Muttergleises, keine Schienenabfälle übrig bleiben.

Die Figuren 2 und 3 Taf. XXIII zeigen die Vertheilung der Oberbaumaterialien für Weichengleisanlagen mit zwei verschiedenen Kreuzungswinkel.

Um für Muttergleise die Anlagen mit ganzen Schienen durchführen zu können, wurde der Winkel α (siehe nebenstehende Skizze), welchen das Muttergleis mit den Parallelgleisen einschliesst, so gewählt, dass in dem Dreiecke a b c die Hypothenuse B die Länge eines normalen Weichengleises, und die Kathete A die Entfernung zweier Parallelgleise bildet. Durch die Anwendung dieses Winkels stellt sich die Nothwendigkeit heraus, die Weichen C und C_1 der Muttergleise (siehe Fig. 7 und 8 Taf. XXII) so zu legen, dass beide Schienenstränge in Bögen liegen, wie dies durch die Figuren 9 und 10 Taf. XXII ersichtlich gemacht erscheint.



Bildet den Schluss eines Muttergleises eine Weiche, so lässt sich auch diese so anfügen, dass keine Schienenabfälle entstehen (siehe Fig. 11 und 12 Taf. XXII).

Als Beispiel der Anwendung dieser Gleisverbindungen mag die Station Pisino der Linie Divarra-Pola (Fig. 4 Taf. XXIII) dienen. Die Anlage dieser Station war eine sehr schwierige, welche das Legen des Anfangs und des Endes der Station in scharfen Bögen nach verschiedenen Richtungen erforderte. Demungeachtet sind die Gleisanlagen in oben besprochener Weise durchgeführt, und wurde die Einschaltung sogenannter Bogenweichen vollständig vermieden.

Diese von den Gefertigten vorgeschlagenen Gleisverbindungen sind bei sämmtlichen Stationen folgender österreichischer Staatseisenbahnen angewendet worden: Tarnow-Selnchow, Divarra-Pola, Canfanaro-Rovigno, Slveric-Spalato, Sebenico-Perkovic, Beraun-Rakouitz und Zdic-Protivin.

Verfahren zur Wiederbefestigung losgewordener Bandagen von Eisenbahnrädern.

Im 5. Hefte des Organes für die Fortschritte des Eisenbahnwesens findet sich eine Mittheilung des Herrn Directors G. Kranss über ein Verfahren, lose gewordene Bandagen dadurch enger zu machen, dass solche im glühenden Zustande bis zur halben Höhe abgekühlt werden und zwar nacheinander von beiden Seiten.

Es ist dieses Verfahren durchaus nicht neu, sondern bereits vor länger als 15 Jahren, in der damaligen Werkstätte der französischen Ostbahn zu Montigny bei Metz ausgeführt worden und meines Wissens von dem Oberingenieur Dietz dieser Werkstätte zuerst angegeben und ausgeführt worden.

Vor Jahresfrist habe ich diese Methode in hiesiger Werkstätte wieder aufgegriffen und probeweise an 12 Stück lose gewordener Wagenbandagen versucht. Der Erfolg schien Anfangs ein günstiger, indem die Bandagen, hinreichend enger wurden, um nach nochmaliger Erwärmung wieder auf dieselben Radgestelle aufgezogen zu werden. Nach kurzer Zeit waren jedoch sechs Stück der Bandagen wieder lose geworden und wurde der Grund darin constatirt, dass die Bandagen meist nach etwas conisch und unrund durch Anwendung obigen Verfahrens geworden waren, dadurch beim Aufziehen auf die Radgestelle anscheinend fest wurden, durch das Rollen der Räder aber bald wieder sich lose arbeiteten. Das Verfahren konnte daher zunächst aus diesem Grunde nicht zur allgemeinen Einführung gelangen. Aber noch ein anderer Grund spricht gegen dieses Verfahren. In der Werkstätte zu Montigny wurde zu oben angegebener Zeit diese Methode für «eiserne» Bandagen angewendet. Dasselbe auch auf Stahlbandagen auszudehnen möchte entschieden nicht räthlich sein, da die Structur des Materiales verändert wird und kleine Sprünge in der Bandage entstehen, welche, wenn sie nicht rechtzeitig entdeckt werden, von den unliebsamsten Folgen sein können. Gerade mit Rücksicht auf diese Erfahrungen ist von dem Unterzeichneten in den technischen Fragen des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltugen pro 1877/78 die Frage aufgeworfen worden:

> «Gicbt es Mittel, lose gewordene Bandagen ohne Anwendung von Blechunterlagen auf dem ursprünglichen Radsterne wieder zu befestigen, ohne dass die Textur der Bandage leidet»?

Zum Engermachen lose gewordener eiserner Kurbeln kann das Verfahren empfohlen werden und ist solches hier auch bei Kurbeln von Schiffsachsen bereits erprobt worden.

St. Wendel, den 18. August 1877.

Der kgl. Eisenbahnmaschinenmeister
A. Woytt.

Weichenspitzenverschluss bei centralen Weichen- und Signal-Stellapparaten.

Mitgetheilt vom Eisenbahn-Betriebs-Inspector **Beemelmans** in Strassburg.

(Hierzu Fig. 10—12 auf Taf. XXIV.)

Bei mechanischer Verbindung von Weichen und Signalen zum Stellen derselben von einem Centralapparate aus werden in vielen Fällen sehr lange Zugstangenleitungen nach den entfernt liegenden Weichen erforderlich. Werden diese Weichen von den Zügen gegen die Spitze befahren, so liegt die Gefahr nahe, dass durch nicht festes Anliegen der Zungen Entgleisungen veranlasst werden und sind, um dieser Gefahr zu begegnen, bei solchen Weichen die bekannten Paravicini'schen oder Judel'schen Verschlüsse vielfach angewendet. Eine absolute Sicherheit gewähren dieselben nicht, da diese Verschlüsse sehr stark in Anspruch genommen werden und in Folge dessen leicht im gegebenen Falle nicht wirken, und kann ein Unglück verhüten können, wenn etwa bei einem vorhergegangenen Zuge eine losgelöste Schraube zwischen Weichenzunge und Backenschiene gefallen ist. Man hat deshalb in England nach entfernt liegenden Weichen eine zweite Stangenleitung geführt, welche den festen Anschluss der Weichenzunge dadurch herbeiführt resp. controlirt, dass die Verbindungsstange zwischen den Weichenzungenspitzen seitlich verlängert ist und in dieser Verlängerung zwei runde Löcher angebracht sind, in welche ein von der zweiten Zugstangenleitung bewegter konischer Dorn eingreift. Wird dieses Eingreifen durch nicht festes Anliegen der Weichenzunge verhindert, so kann der entsprechende Hebel im Centralapparat nicht umgelegt und mithin das Signal für den Zug, welcher die Weiche zu durchfahren hat, nicht gezogen werden. Diese Einrichtung ist zwar absolut sicher, jedoch sehr kostspielig, indem doppelte Stangenleitungen erforderlich werden und der Mechanismus der Centralapparate durch die Verdoppelung der Weichenhebel ebenfalls compliziter wird.

Im Gebiete der Reichseisenbahnen werden, nach dem nunmehr beendeten Ausbau der grösseren Bahnhöfe, die Weichengruppen bei der Einfahrt in dieselben durchweg mit den Bahnhofsabschlusssignalen auf mechanischem Wege in Centralapparaten verbunden und ergiebt sich hierbei in vielen Fällen die Nothwendigkeit, einzelne Weichen bis auf 250m Entfernung von diesen zu stellen. Bei Anfstellung des Programmes für diese Verbindungen wurde auch ein derartiger Weichenspitzenverschluss von dem Verfasser verlangt, welches Problem die Firma Schnabel und Henning zu Bruchsal in folgender sehr einfacher Weise löste.

Beim Umstellen der Weiche aus der in der Skizze (Fig. 10 bis 12 auf Taf. XXIV.) dargestellten Lage wird der in der Mitte der Verbindungsstange zwischen der Weichenzungenspitze eingeschaltete Winkelhebel a, d, b, c durch die Zugstange P zunächst in die horizontale Lage gedrückt und macht dieselbe hierbei einen todten Weg gleich der Länge B_2 B_1. Ist dieser zurückgelegt, so bewegen sich die Zungen bis die Rolle a von A nach A_1 gelangt. Liegt die Zunge in der anderen Lage fest an, so macht die Zugstange noch einen weiteren todten Weg, gleich der Länge A, A_2, und können erst dann die mit dieser Weiche im Centralapparate verbundenen Signale gestellt werden. Liegen die Zungen nicht fest an, so kann die Rolle a nicht in den Ausschnitt heruntergehen, mithin auch der Weichenhebel im Centralapparate nicht völlig umgelegt werden. Auf diese Weise wird mit einem einzigen Stellhebel und einer einzigen Stangenleitung der Zweck erreicht, dass die Fahrsignale für einen bestimmten Zug erst dann gegeben werden können, wenn die Zungen der Weichen, welche der Zug durchfahren soll, fest anliegen. Nach Verriegelung der Weichen durch Umlegen des Signalhebels werden die Zungen in ihrer Lage unverrückt festgehalten, indem die Rolle a resp. b gegen die Flächen A_1 A_2 resp. B_1 B_2 anliegen. Der ganze Apparat leidet durch das Darüberfahren der Züge gar nicht. Derselbe ist mit einem Eisenblechkasten so umschlossen, dass Kies oder Schmutz nicht leicht auf die Gleitfläche A A_1 oder B B_1 fallen kann, mithin auch die Unterhaltung des Apparates nicht viel Kosten verursachen kann.

Ein auf dem Bahnhofe Strassburg seit einigen Wochen probeweise aufgestellter Apparat funktionirt in jeder Beziehung zweckentsprechend.

Der Firma Schnabel & Henning ist der Apparat für Baden patentirt und hat dieselbe das Patent für das Deutsche Reich nachgesucht.

Bericht über den Zugförderungs- und Werkstättendienst der österreichischen Südbahn, und insbesondere über die Betriebsresultate der Gebirgsstrecken Semmering, Brenner, Pusterthal, St. Peter-Fiume, während der Jahre 1872, 1873, 1874 und 1875.

Mittheilung des Herrn **A. Gottschalk**, Maschinendirector der österr. Südbahn in Wien.

(Hierzu Texttafel M.)

Wir haben zu Beginn der Wiener Weltausstellung, im Mai 1873, S. 229 des techn. Vereinsorgans (1873) einen Bericht über die Zugförderungs-Ergebnisse der Oesterreichischen Südbahn veröffentlicht, welcher mit dem Betriebsjahre 1871 schliesst.

Obwohl wir über die Ergebnisse der letzten 4 Jahre nichts Hervorragendes zu verzeichnen haben, so glauben wir doch, dass es für die Leser dieser Zeitschrift von Interesse sein wird, den Betrieb einer Bahn zu verfolgen, welche vermöge ihrer Neigungs-

und Krümmungsverhältnisse zu den schwierigsten in Europa gezählt werden muss.

Zu den in unserem letzten Berichte angeführten Gebirgsstrecken Brenner und Semmering sind seither 2 neue: die Strecke von Villach nach Franzensfeste (Pusterthal) und jene von St. Peter nach Fiume hinzugewachsen.

Noch ist die Frage der Ergänzung des Europäischen Eisenbahnnetzes durch Erbauung neuer Gebirgsbahnen auf der Tagesordnung, und schon dies dürfte unserer gegenwärtigen Arbeit eine wohlwollende Aufnahme sichern.

Zur Erleichterung des Vergleiches werden wir die in unseren vorhergegangenen Berichten angenommene Reihenfolge einhalten und diesem Berichte die Längenprofile unserer Linien und eine Tabelle anhängen, welche die Längen, die Neigungs- und Krümmungsverhältnisse, die Maximasteigungen und kleinsten Haibmesser der verschiedenen Strecken unseres Netzes anweist.

Hauptlinie Wien-Triest sammt Nebenlinien.

Die Tabellen Nr. 1 und 2 enthalten die in den Jahren 1872 bis 1875 auf der Hauptlinie Wien-Triest und ihren Zweiglinien erzielten Ergebnisse in vergleichender Zusammenstellung mit denen der vorhergehenden Jahre.*) Sie zeigen mit Hülfe der Tabelle Nr. 16, dass, wenn die Gestehungspreise pro Zugkilometer für die 4 letzten Jahre höher waren, als die in den vorhergegangenen Jahren, der Grund hierfür einerseits in der Erhöhung der Durchschnittsbeiastnng der Lastenzüge, und andererseits in der vermehrten Leistung der Personenzüge im Verhältnisse znr Leistnng der Lastenzüge zu suchen ist.

In der That hat die Weltausstellung von 1873, welche im Voraus die Löhne und Materialpreise vertheuerte, bezüglich des Gütertransportes die gehegten Erwartungen nicht erfüllt, und andererseits hat die Geldkrisis, die seit Mai 1873 wüthet, auf Handei und Industrie und naturgemäss nach auf den Transport der Waaren höchst lähmend gewirkt.

Der Einfluss der verhältnissmässig grösseren Leistung der Personenzüge macht sich besonders fühibar im Preise pro Kilometer-Tonne.

Derselbe würde noch fühlbarer gewesen sein, wenn nicht als theilweiser Ausgleich die vorzüglichen Ergebnisse vorhanden wären, die wir am Karst, in Folge der Ersetzung der früher verwendeten Tendermaschinen mit 6 gekuppelten Rädern durch Achtkupplermaschinen mit Schlepptendern, erzielt haben.

Um davon eine Vorstellung zu geben, wird die Anführung der Thatsache genügen, dass im Jahre 1875 die erwähnte Substitution der Maschinen in den eigentlichen Zugförderungs-Anslagen eine Ersparniss von nahe fl. 100,000 gegenüber den entsprechenden Kosten des Jahres 1871 zur Folge hatte.

Noch einige Jahre mit solchen Ergebnissen werden hinreichen, um die Anschaffungskosten der Achtkuppiermaschinen zu amortisiren.

*) Alle mit dem Jahre 1860 beginnenden Tabellen sind der besseren Uebersicht wegen, durch Hinweglassnng der Betriebsjahre 1861—1866 gekürzt worden.

Das Jahr 1860 war das erste, das Jahr 1867 das letzte Betriebsjahr unseres Vorgängers im Maschinen-Dienste.

Wenn wir als Ausgangspunkt die Resultate des Jahres 1867 annehmen, welche wir von unserem geschickten Vorgänger übernommen haben, und welche mit Recht als sehr günstig betrachtet wurden, so sehen wir im Ganzen, dass die Durchschnittsbelastung der Züge von . . . . . 177,35 Tonnen,
wie sie im Jahre 1867 war, auf . . . . . 207.65 «
d. i. fast um . . . . . 19 %
gestiegen ist, während die Gestehnngskosten des Zugkilometers, 42,8 Kreuzer im Jahre 1875, im Verhältnisse zu den entsprechenden des Jahres 1867 nur um . . . . . 10 %
gewachsen sind.

Dagegen ist der Preis pro kilometrische Tonne der Bruttolast, die im Jahre 1867 noch . . . . . 0,2194 Kreuzer
betrug, im Jahre 1875 auf . . . . . 0,2061 «
herabgesunken, hat also die sehr bedeutende
Herabminderung von . . . . . 6 %
zu Gunsten des letzteren Betriebsjahres ergeben.

Wenn man die Einzelnposten der Gestehungskosten pro Zugkilometer prüft, so ersieht man, dass die Ansiagen des Capitels: «Führung» in den letzten Jahren bis 1873, wo sie ihr Maximum erreichten, im Steigen waren, was seine Erklärung in der Erhöhung der Bezüge und Arbeitslöhne findet, die bis zum Jahre 1873 stetig zunahm und seit dieser Zeit fast unverändert geblieben ist.

Die Ausgaben für Brennstoff waren seit 1871 ununterbrochen im Fallen begriffen und zeigen nur im Jahre 1869, wo die Zahl der Personenzüge verhältnissmässig viel kleiner war, als in den letzten Jahren, eine niedere Ziffer, als die des Jahres 1875.

Dieses Resultat wurde gleichzeitig bedingt durch die niedrigeren Preise des Brennstoffes und durch die bessere Ausnutzung dieses letzteren, welche znm grossen Theile der beständigen Vergrösserung der Feuerbüchsen unserer Maschinen zuzuschreiben ist.

Wenn man, wie dies in unseren früheren Mittheilungen der Fall war, die verwendeten Mengen der verschiedenen Braunkohlensorten, deren Heizkraft zwischen 47 % und 70 % gegenüber der Steinkohle schwankt, auf das Aequivalent von Witkowitzer Coke aus dem schlesischen Becken zurückführt, so findet man, dass pro Kilometer des Durchschnittszuges nachstehende Mengen verbraucht wurden:

		Kilogr.	
Im Jahre 1867 das Aequivalent von	. .	13,26	
« « 1868 « « « . .		13, 8	
« « 1869 « « « . .		14, 1	
« « 1870 « « « . .		14, 5	Witkowitzer Coke.
« « 1871 « « « . .		16,—	
« « 1872 « « « . .		15, 2	
« « 1873 « « « . .		15, 4	
« « 1874 « « « . .		14, 7	
« « 1875 « « « . .		14, 3	

Dividiren wir die eben genannten Quantitäten durch die mittlere Beiastung pro Zug, so finden wir weiter, dass wir für jede kilometrische Tonne der Bruttolast an Brennstoff verbraucht haben:

				Kilogr.	
Im Jahre 1867 das Aequivalent von				0,07479	Witkowitzer Coke.
« « 1868 «	«	«	.	0,07271	
« « 1869 «	«	«	.	0,06966	
« « 1870 «	«	«	.	0,07242	
« « 1871 «	«	«	.	0,07558	
« « 1872 «	«	«	.	0,07200	
« « 1873 «	«	«	.	0,07345	
« « 1774 «	«	«	.	0,07138	
« « 1875 «	«	«	.	0,06899	

Was den Durchschnittspreis der Kohle anbelangt, so betrug derselbe für das Aeqnivalent einer Tonne Witkowitzer Coke:

Im Jahre 1867	.	.	.	Fl.	8,690
« « 1868	.	.	.	«	8,004
« « 1869	.	.	.	«	7,414
« « 1870	.	.	.	«	7,526
« « 1871	.	.	.	«	7,884
« « 1872	.	.	.	«	8,332
« « 1873	.	.	.	«	8,060
« « 1874	.	.	.	«	7,964
« « 1875	.	.	.	«	7,560

Daraus ergieht sich die entsprechende Ansiage pro kiiometrische Tonne der Bruttolast:

Im Jahre 1867	.	.	.	0,065	Kreuzer
« « 1868	.	.	.	0,058	«
« « 1869	.	.	.	0,052	«
« « 1870	.	.	.	0,054	«
« « 1871	.	.	.	0,060	«
« « 1872	.	.	.	0,060	«
« « 1873	.	.	.	0,059	«
« « 1874	.	.	.	0,057	«
« « 1875	.	.	.	0,052	«

Die Auslagen für Schmiernng waren in den letzten Jahren durch Herabminderng der Oelpreise in Abnahme.

Die Auslagen für den Wasserdienst dagegen haben seit der obengenannten Epoche stets zugenommen, und zwar infolge der Erhöhung des Arbeitslohnes, der Verminderung des gegen Entgelt an dritte Personen abgegebenen Wasserquantums nud besonders durch die Kosten der Präparirung des Wassers in der Strecke «Wien-Neustadt»; dennoch ist die Ansiage dieses Capitels pro Zugkilometer im Jahre 1875 noch niedriger, als die entsprechende des Jahres 1867 und der vorhergehenden Jahre.

Die Gesammtsumme des Capiteis «Allgemeine Auslagen für Maschinen und Wagen», ist seit 1868 constant gehlieben, und niedriger, als die analogen Auslagen des Jahres 1867.

Die Auslagen für Reparatur der Maschinen sind infolge des zunehmenden Alters der Locomotiven nnd der Vertheuerung der Arbeitslöhne, sowie der Materialpreise beständig im Wachsen begriffen.

Die beiden letzteren Ursachen haben ganz besonders ihren Einfluss bis in das Jahr 1874 fühlbar gemacht. Die Theuerung der Materialien ist zwar seitdem im Schwinden, aber die Arbeitslöhne sind seit 1873 d. h. seit der Zeit, wo sie eine durchschnittliche Erhöhung von 15 % gegenüber dem Preise von 1871 erfahren haben, stationär gehlieben.

Die gleichen Ursachen haben auch die Vermehrung der Auslagen für Instandhaltung der Wagen zur Folge gehabt.

Bis in das Jahr 1874 haben wir diese Steigerungen zu bekämpfen gesucht, indem wir das Instandhaltungs-Conto durch einen Theil der Ersparnisse entlastet haben, welche wir bei Erhaunng von neuen Wagen in unseren Werkstätten, zu einem gegenüber den Fahrikpreisen nm 15—20 % niedrigeren Preise erzieiten. Dieser Neubau hat seit 1874 aufgehört; wir mussten sogar in den letzten Jahren die gänzliche Reconstruction aiter Wagen, die noch vom Staate herrühren, und ein durchschnittliches Alter von 20—25 Jahren hatten, vornehmen, nnd die Kosten dafür mit Ausnahme eines unbedeutenden Theiles (für die Answechseiung bölzerner Langbäume durch eiserne Langträger, der alten Federn durch neue mit Oesen, nnd der Gliederkuppeln durch Schraubenkuppeln) ganz dem Instandhaltungs-Conto zur Last schreiben.

Was schliesslich inshesondere die Personenwagen betrifft, so haben die Opfer, welche die meisten Oesterreichischen und Deutschen Bahnen für die Bequemiichkeit der Reisenden gebracht haben, anch uns veranlasst, das Innere der Wagen I. und II. Classe mit mehr Luxus auszustatten.

So erklärt sich die Erhöhung für die heiden Capitei (Instandhaltnng der Personen- nnd Lastwagen) in diesen letzten Jahren nnd besonders in den Jahren 1874 und 1875.

Bevor wir dieses Capitel verlassen, bemerken wir ein für allemal, dass die Reparaturkosten des Wagenparks (Personen- und Lastwagen) seit 1872 auf die verschiedenen Sectionen vertheilt wurden, wobei wir die Leistungen für die Sectionen mit grossen Steigungen — Semmering, Brenner, Lienz-Brunneck, St. Peter-Finme — um 25 % höher angenommen haben, um so die grössere Abnutzung der Wagen in diesen schwierigen Strecken, wo die Bremse beständig angewendet werden muss, in Rechnung zu bringen.

Diese Vertheilung, welche ganz begründet ist, hatte vor dem Jahre 1872 keine Berechtigung, weil damals unsere Tyroler Linie von der Hanptlinie noch vollkommen getrennt war, und die Werkstätte Innsbruck ausschliesslich für Tyrol arbeitete, während seit der Eröffnung der Linie Villach-Franzensfeste (November 1871) die drei Werkstätten Wien, Marburg und Innsbruck ohne Unterschied an der Reparatur aller Fahrbetriebsmittel arbeiten, wobei jedoch die innere Ausstattung der Personenwagen I. Classe vorzugsweise der Werkstätte Wien vorbehalten ist.

Die Kosten für Schmierung der Wagen wurden in analoger Weise auf die einzelnen Sectionen der Bahn nach dem Verhältnisse der auf den verschiedenen Strecken gemachten Leistnngen der Wagen vertheilt.

Die Auslagen für dieses Capitel, welche in den Jahren 1872 und 1873 sich bedeutend erhöht hatten, sind in Folge des Rückganges der Fettstoffpreise in den Jahren 1874 und 1875 beträchtlich gesunken. Wir bestreben uns, dieselben immer mehr und mehr zu reguiiren, indem wir an Stelle der Lager mit starrer Schmiere, welche bei dem grössten Theile der vor 1868 erhanten Wagen in Verwendnng waren, nach und nach Lager für Oelschmierung setzen.

Es ergiebt sich aus dieser Auseinandersetzung, dass mit Hinsicht auf die seit 1872 eingetretenen Verhältnisse die Ergebnisse der 4 letzten Jahre nicht weniger günstig sind, als die der vorhergegangenen.

Im Ganzen genommen ist der Gestehungspreis pro Kilometer eines ungleich stärker belasteten Durchschnittszuges gegenüber dem entsprechenden Preis von 1860 um 46,3 % niedriger.

Semmering.

Die vom Jahre 1872 – 1875 durch die Zugförderung im Besonderen und den Betrieb im Allgemeinen am Semmering erzielten Ergebnisse sind in den Tabellen No. 3, 4, 5 und 6 zusammengefasst, welche behufs Vergleichung gleichzeitig auch die entsprechenden Resultate der vorhergegangenen Jahre enthalten.

Wie vorauszusehen war, ist es unmöglich gewesen, den viel niedrigeren Preis von fl. 0,531, auf welchen wir 1871 pro Kilometer des einfachen Zuges gekommen waren, aufrecht zu erhalten.

Dieselben Ursachen, welche wir schon ausführlich bei der Hauptlinie auseinander gesetzt haben, haben die nämlichen Wirkungen auf die Betriebskosten der Semmeringstrecke ausgeübt; die verhältnissmässig grössere Entwickelung des Personenzugverkehrs hat vor Allem im Jahre 1874 zur Verminderung der durchschnittlichen Zugbelastung und demgemäss zur Vermehrung der Gestehungskosten pro kilometrische Tonne beigetragen.

Die Auslagen fast aller Capitel haben sich erhöht, vorzugsweise aber jene der Maschinenreparaturen während der 2 letzten Betriebsjahre, weil wir die Instandhaltung mit den Kosten der Reconstruction unserer alten Sechs- und Achtkupplermaschinen belasten mussten. Im Jahre 1874 hatten wir nicht weniger als 13 Reconstructionen oder grosse Reparaturen an den 46 Maschinen vorzunehmen, welche den Dienst am Semmering verrichten.

Einzig und allein die Auslagen des Capitels »Brennstoff« sind während der 3 Jahre 1872, 1873 und 1875 herabgegangen.

Die Erhöhung im Jahre 1874 erklärt sich durch die geringere Durchschnittsbelastung der Züge und vor Allem durch die Verwendung einer grösseren Menge Leobener-Braunkohle, die theurer zu stehen kommt, als jene aus dem Untersteirischen Becken, durch welche wir dieselbe deshalb immer mehr und mehr zu ersetzen trachten.

Die Vergrösserung der Feuerbüchsen unserer Maschinen hat stets die Verminderung des Brennstoffverbrauchs pro kilometrische Tonne der Bruttobelastung zur Folge gehabt.

Dieser Verbrauch war Folgender:

Kilogr.	0,17752	pro	kilometrische	Tonne	im	Jahre 1869
«	0,19063	«	«	«	«	« 1870
«	0,19050	«	«	«	«	« 1871
«	0,17594	«	«	«	«	« 1872
«	0,17451	«	«	«	«	« 1873
«	0,17255	«	«	«	«	« 1874
«	0,16624	«	«	«	«	« 1875

Diese Ergebnisse überragen weit jene vom Jahre 1868 (Kilogr. 0,19222), wo noch die Lastzüge am Fusse des Berges in 2 Theile getrennt wurden.

Wir sind also immer mehr zu dem Schlusse berechtigt, dass entgegen den im gleichen Falle aufgestellten Hypothesen, die Anwendung der Schiebemaschinen weder die Adhaesion beeinträchtigt, noch für den Kohlenverbrauch nachtheilig ist.

Die beständige Anwendung, welche wir von dieser Art der Zugbeförderung schon volle 8 Jahre machen, und zwar selbst in Strecken, wo auf Krümmungen von nur 180^{m} Halbmesser ohne Vermittlung von Geraden Gegencurven folgen, hat uns volle Befriedigung gegeben.

Da diese Art der Zugbeförderung auch vom Standpunkte der Sicherheit grosse Vortheile bietet, so verdient sie eine immer ausgedehntere praktische Anwendung auf dem Gebiete grosser Steigungen.

Wir wiederholen hier, dass hierzu als nothwendige Ergänzung eine Dampfbremse oder Luftbremse gehört, die dem Führer jeder Zeit zu Händen sein muss, um die Geschwindigkeit zu regeln oder auf der Thalfahrt vor einem Hinderniss ein rasches Anhalten zu ermöglichen.

Die nachstehende Tabelle giebt die Leistungen der Züge auf dem Semmering vom Jahre 1868 bis 1875 und zeigt das bedeutende Wachsen der absoluten und relativen Leistung der Personenzüge in den letzten 4 Jahren.

Bezeichnung.	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875
	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.
1. Personenz. befördert durch eine Sechskupplermaschine	98185,6	98178,—	106901,9	107698,4	114434,8	172657,—	135311,5	125502,8
2. Lastzüge befördert durch eine Achtkupplermaschine .	276486,9	329490,—	386438,4	488290,5	533364,—	552041,—	434700,5	443045,2
Gesammtleistung	374672,5	427668,—	493340,3	595978,9	647798,8	724698,—	570012,—	568548,—

Im Zusammenhalt mit Tabelle Nr. 3 kann man hieraus den Einfluss der Geschwindigkeit auf die Gestehungskosten der Züge entnehmen.

Wenn wir wie früher annehmen, dass die Zugbeförderungskosten pro Kilometer eines Personenzuges, befördert mittelst einer einzigen Sechskupplermaschine die Hälfte von jenen eines doppelten Lastenzuges betragen, der getheilt oder auf einmal mit 2 Achtkupplermaschinen, eine an der Spitze, die andere am Ende, befördert wird, so sieht man, dass seit 1867 die Kosten, wie folgt, variirt haben:

Zugförderungskosten pro Kilometer.	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875
	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.
Für einen Personenzug, der mit einer einzigen Sechskuppelmaschine über den Semmering befördert wird	0,666	0,554	0,498	0,592	0,531	0,546	0,572	0,697	0,609
Für einen Lastenzug, der auf zweimal (vor 1869), oder auf einmal mit einer Zugs- und Schiebemaschine (seit 1869) befördert wird	1,333	1,109	0,997	1,185	1,061	1,092	1,144	1,394	1,218

Die Resultate von 1872 bis 1875 können mit Rücksicht auf die bestehenden Verhältnisse als günstig betrachtet werden; sie zeigen nach Tabelle No. 4 noch sehr bemerkbare Reductionen gegenüber den entsprechenden Kosten des Jahres 1860, wo die Maschinen noch nicht umgestaltet, ihre Feuerbüchsen noch nicht vergrössert und ihre Zugkraft noch nicht verstärkt war.

Macht man für die Kosten der Bahnerhaltung*) die oben bezüglich der Zugförderungsauslagen aufgestellte Annahme und fügt man ausserdem wie in den früheren Jahren, die durchschnittlichen Auslagen für den Transportdienst, sowie die Kosten für die allgemeine Verwaltung hinzu, so erhält man die Daten von Tabelle No. 6, welche die gesammten Betriebskosten des Semmering seit 1867, u. z. vergleichend mit den analogen Auslagen der übrigen Strecken der Linien nachweisen.

Bezeichnung der Ausgabeposten für Instandhaltung und Aufsicht der Semmering-Bahn.	Auslagen des Jahres 1872	Auslagen des Jahres 1873	Auslagen des Jahres 1874	Auslagen des Jahres 1875	Durchschnittliche Ausgaben seit dem Jahre 1860	
	pro Bahnkilometer				im Ganzen	pro Bahnkilometer
	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden
Unterbau	275,31	372,36	289,04	292,04	11623,—	278,59
Oberbau	2454,41	2061,89	1440,53	1150,50	118489,—	2839,86
Hochbau	167,73	288,72	156,64	157,48	7824,—	187,54
Abschluss der Bahn	27,28	26,52	20,13	18,19	1464,—	35,09
Bahnaufsicht	434,61	462,06	489,45	475,70	19649,—	470,97
Ausserordentliche Arbeiten	53,74	120,59	237,78	173,49	6246,—	149,71
Geschäftsleitung	209,76	191,92	205,23	264,33	8146,—	195,25
Summa . .	3622,84	3524,06	2838,80	2531,73	173431,—	4157,01

Tyroler Linie.

Die Tabellen No. 7 und 8 zeigen die auf der Tyroler Linie von 1872 bis 1875 erzielten Ergebnisse vergleichsweise mit denen der vorhergehenden Jahre.

Man sieht daraus, dass die Gesammtauslagen des Zugförderungsdienstes pro Zugkilometer mit der Zunahme des Verkehrs bis zum Jahre 1875 stetig abgenommen haben.

Da die Totalleistung der Züge von

1534,959 Kilometer im Jahre 1874 auf

1526,978 « « « 1875

herabgegangen und die entsprechende Arbeit in Kilometer-Tonnen von

248112,267„6 Kilometer-Tonnen Bruttolast auf

247164,434„8 gesunken ist, so resultirt daraus für 1875 ganz selbstverständlich eine Erhöhung der Kosten in den Capiteln Führung und allgemeine Auslagen.

Was jedoch vor Allem im Jahre 1875 zur Steigerung der Gestehungskosten beigetragen hat, ist die beträchtliche Vermehrung der Auslagen für Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel.

Diese Auslagen pro Zugkilometer überschreiten im Jahre 1875

um 21,5 % die des Jahres 1874

« 42,5 « « « « 1873

« 44,4 « « « « 1872

und endlich « 51,9 « « « « 1871.

Und doch, trotz der fortschreitenden Zunahme der Reparaturkosten — welche übrigens in unserem letzten Berichte vorausgesehen ward, da wir es damals noch mit unserem Materiale zu thun hatten, welches seit 1867 alt geworden ist — überschreiten im Jahre 1875 die Gesammtauslagen des Dienstes pro Zugkilometer

jene des Jahres 1874 nur um 5,5 %

« « « 1873 « « 2,3 «

« « « 1872 « « 0.7 «

und sind gegen

jene des Jahres 1871 um 3,1 %

und gegen

die des Jahres 1868 um 6,7 %

niedriger.

Diese günstigen Resultate sind hauptsächlich den bei dem Capitel Brennstoff einerseits im Preise, anderseits im Verbrauche erzielten Ersparnissen zu verdanken.

*) Wir verdanken die auf die Bahnerhaltung bezüglichen Daten der Güte des Herrn Prenninger, Nachfolger des Herrn Bolze als Director der Bahnerhaltung. Herr Prenninger theilt uns überdies noch nachstehende, gewiss interessante Daten mit. Dieselben geben einen Vergleich zwischen den Kosten für Bahnerhaltung und Bahnaufsicht pro Bahnkilom. in den Jahren 1872, 1873, 1874 und 1875 und den von 1860 bis 1875, also während eines Zeitraumes von 16 Jahren erzielten entsprechenden Durchschnittsresultaten.

Seit der Eröffnung der Verbindungslinie Villach-Franzensfeste (November 1871) waren wir in der Lage, die Pilsener und Saarkohle, die wir, besonders am Brenner, seit 1867 verwenden mussten, durch Braunkohle von Fohnsdorf (Obersteiermark) und solche aus Untersteiermark, die wir über Villach-Franzensfeste zuführen, zu ersetzen.

Die Durchschnittspreise einer Tonne Brennstoff, reduzirt auf schlesischen Coke, waren seit Eröffnung der Tyroler Linie folgende:

fl. 16,888 im Jahre 1868
« 15,378 « « 1869
« 14,126 « « 1870
« 16,204 « « 1871
« 14,766 « « 1872
« 14,026 « « 1873
« 11,360 « « 1874
« 10,636 « « 1875.

Die entsprechenden Verbrauchsmengen und Auslagen sind in nachstehender Tabelle angeführt:

Jahr.	Verbrauch an Brennstoff in Equivalenten Einheiten des schlesischen Coke		Auslagen für Brennstoff pro Kilometer-Tonne
	pro Zugkilometer	pro kilometrische Tonne	
	in Kilogramm	in Kilogramm	in Kreuzern
1868	12,63	0,11241	0,1898
1869	10,98	0,10236	0,1560
1870	11,05	0,09289	0,1312
1871	14,32	0,10822	0,1754
1872	13,66	0,09704	0,1433
1873	14,54	0,09149	0,1283
1874	14,75	0,09126	0,1037
1875	14,73	0,09104	0,0968

Die in dem Betrieb der Tyroler-Linie erzielten Ersparnisse beschränken sich jedoch nicht auf diesen Punkt allein, sie sind auch zum nicht geringen Theile der besseren Ausnutzung der Zugkraft der Maschinen zuzuschreiben; dies lehrt ein Blick auf die Tabelle Nr. 8. Man sieht, dass seit dem Jahre 1868 bis einschliesslich 1875 die Durchschnittsbelastung beständig zugenommen hat, und dass dieselbe schliesslich von

112,4 Tonnen, wie sie im Jahre 1868 war, bis auf
161,85 « im Jahre 1855 — d. i. um 44 % —

gestiegen ist.

Dieser Erhöhung entspricht, trotz der verhältnissmässig beträchtlichen Zunahmen der Instandhaltungsauslagen für Fahrbetriebsmittel, die Verminderung um 26 % gegenüber den Gestehungskosten pro kilometrische Tonne im Jahre 1868, welches Jahr als erstes regelmässiges Betriebsjahr der Tyroler Linie angenommen werden muss.

Wie aus Tabelle Nr. 8 hervorgeht, war die Vermehrung der durchschnittlichen Belastung der Züge seit 1872 sehr beträchtlich; es ist also ganz natürlich, dass dies eine entsprechende Verminderung der Gestehungskosten pro Kilometer-Tonne zur Folge hatte.

Wie günstig jedoch an und für sich diese Resultate sein mögen, so sind sie doch von den auf der Hauptlinie erzielten noch weit entfernt.

Der Unterschied ist der geringeren Entwickelung des Verkehrs und besonders dem Einflusse der Streken mit grossen Steigungen, deren Länge über 40 % der Gesammt-Länge der Tyroler-Linie erreicht, zuzuschreiben.

Wir haben gedacht, dass es von Interesse ist, die erzielten Resultate mit Ausscheidung dieses Einflusses darzustellen, und haben in Tabelle Nr. 9 die Ergebnisse der Hauptlinie Wien-Triest sammt Nebenlinien, mit vollständigem Ausschlusse der Anslagen für den Semmering im Vergleiche zu den entsprechenden Auslagen der Strecken Nord- und Süd-Tyrol — wobei der Brenner für eine specielle Betrachtung ganz beiseite gelassen wurde — nachgewiesen.

Ein Blick auf diese Tabelle zeigt, wie gerechtfertigt unsere in dem letzten Berichte ausgesprochene Voraussicht war, dass nämlich die Auslagen pro Zugkilometer in den verschiedenen Capiteln nach Maassgabe der Verkehrsentwicklung in Tyrol sich den analogen Auslagen der Hauptlinie nähern, und dass namentlich die Auslagen für Brennstoff nach Eröffnung der Linie Villach-Franzensfeste nicht mehr die bedeutende Differenz mit jenen der Hauptlinie zeigen werden.

Heute kann man sagen, dass diese Auslagen, abgesehen von jenen für Reparatur der Fahrbetriebsmittel, ziemlich die gleichen sind, und es ist wahrscheinlich, dass dies auch bei den Capiteln der Instandhaltung der Fall sein wird, wenn die Fahrbetriebsmittel von Tyrol älter und das Verhältniss der Lasten- und Personenzüge annähernd auf beiden Linien dasselbe sein wird. Wir hatten nicht gehofft, dieses befriedigende Resultat so bald zu erreichen, glauben aber, dass es schwer möglich sein wird, die eigentlichen Zugförderungsauslagen noch weiter herabzumindern.

Brenner.

Tabelle Nr. 10 zeigt die Gestehungskosten pro Zugkilometer und pro 1000 kilometrische Tonnen auf der Strecke des Brenners während der Jahre 1872 bis 1875 in vergleichender Zusammenstellung mit den entsprechenden Ergebnissen seit 1868.

Im Ganzen kann man sagen, dass diese Kosten seit 1868 beständig im Fallen begriffen sind; die geringe Zunahme im Jahre 1875 gegen 1874 erklärt sich auf gleiche Weise wie für die ganze Tyroler-Linie aus der Vermiuderung der Leistung und dem Anwachsen der Instandhaltungsauslagen.

In Ziffern ausgedrückt, haben sich die Gestehungskosten pro Zugkilometer im Jahre 1875 um 2 %, die der kilometrischen Tonne um 25.4 %, gegenüber dem Jahre 1868, vermindert.

Die guten Resultate dieser letzten Jahre sind, eben so wie für die ganze Tyroler Strecke, dem günstigeren Preise des Brennstoffes und der in seinem Verbrauche erzielten Ersparnisse, vorzugsweise aber der besseren Ausnutzung der Maschinenzugskraft zu danken, indem die Belastung des Durchschnittszuges von

100,6 Tonnen im Jahre 1868 auf
132,3 « « « 1875, also

um 32 % gewachsen ist, wie dies aus der Tabelle Nr. 13 entnommen werden kann.

Tabelle Nr. 11 giebt für die Periode von 1868 bis 1875 die Leistungen der Personen- und Lastenzüge auf dem Brenner, die Gestehungskosten dieser beiden Zuggattungen unter der früher für die Semmering-Strecke gemachten Annahme und schliesslich die entsprechenden Verbrauchsmengen des Brennstoffes.

Man kann daraus entnehmen, welchen Einfluss die grössere Zuggeschwindigkeit auf den Brennstoffverbrauch in Strecken mit grossen Steigungen nimmt.

Der Betrieb des Brenners wurde übrigens auch in den strengsten Wintern mit der gewöhnlichen Regelmässigkeit ununterbrochen fortgeführt, und die einzige Beobachtung, die wir hierbei zu machen hatten, war, dass die neuen Achtkupplermaschinen, welche am Semmering mitten im Winter und trotz der Krümmungen von 180m Halbmesser mit Leichtigkeit Züge von 200 Tonnen befördern, am Brenner nur mit Mühe diese Leistung erreichen. Wir schreiben diese Erscheinung dem Profile dieser Bahn zu, welches Maximalsteigungen von 25‰ in einer bedeutenden Höhe über dem Meeresspiegel aufweist, weil in solcher Höhe der Adhäsionscoefficient sichtlich geringer ist als jener, welchen man am Semmering erhalten kann.

Unter diesen Umständen können wir uns mit Recht Glück wünschen, dass wir nicht den Rathschlägen einiger Ingenieure Gehör geschenkt und für die Strecken mit langen und grossen Steigungen, wie der Brenner, Tendermaschinen anstatt unserer Achtkupplermaschinen mit Schlepptendern eingeführt haben.

Wir bestreiten nicht, dass gewisse örtliche Verhältnisse die Anwendung von Tendermaschinen begünstigen oder selbst nothwendig machen können; das ist aber sicherlich am Brenner nicht der Fall, wo die Adhäsion solcher Maschinen gerade in dem Augenblicke ein Minimum erreichen würde, wenn man an den schwierigsten Stellen angekommen ist, wo in Folge der Temperatur und des atmosphärischen Einflusses der Zustand der Schienenoberfläche auf die Adhäsion nachtheilig einwirkt.

Wir werden übrigens noch am Ende unseres Berichtes auf diese Frage zurückkommen.

Schliesslich geben wir noch in den Tabellen 12 und 13 vergleichend die am Brenner und Semmering während der Jahre 1868 bis 1875 erzielten Resultate.

Wie aus Tabelle Nr. 12 hervorgeht und wie wir schon früher bemerkt haben, sind die Auslagen für Führung am Brenner geringer, als am Semmering wegen der grösseren Länge der Strecke und der daraus entspringenden besseren Ausnutzung des Personals.

Die Auslagen für Brennstoff sind am Brenner bedeutender, was einzig auf Rechnung des höheren Kohlenpreises zu setzen ist, wie dies aus der folgenden Tabelle hervorgeht:

Bezeichnung.	Semmering								Brenner							
	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875
Preis der Kohle in Gulden	10,62	8,44	8,88	9,07	8,67	9,28	10,11	8,86	17,08	15,92	14,27	16,28	14,80	14,77	12,78	12,76
Durchschnittl. Verbrauch pro Zug-Kilometer in Kilogrammen	24	23	23,62	24,66	23,13	22,59	22,13	21,82	17,2	16,3	16,0	21,6	19,7	17,9	18,07	17,7
Entsprechende durchschnittl. Zug-Belastung in Tonnen	124,9	130,2	124,1	129,45	131,45	129,5	128,25	131,25	100,6	94,05	102,55	115,3	121,83	132,2	132,35	132,3
Entsprechender Verbrauch pro kilomtr. Tonne in Kilogrammen	0,19222	0,17752	0,19036	0,190586	0,17594	0,17451	0,17255	0,16624	0,17134	0,17354	0,15766	0,187439	0,162127	0,13613	0,136566	0,13406

Der geringere Verbrauch an Brennstoff auf dem Brenner rührt lediglich von der besseren Belastung der Güterzüge her (siehe Tabelle Nr. 13).

Die Güterzüge sind am Brenner in beiden Richtungen gut belastet, während am Semmering nur der Verkehr von Süd nach Nord von Belang ist.

Die Auslagen für Schmiernng variiren mit der Qualität und dem Preise des Oels, welches man in der einen oder anderen Strecke verwendet; dieselben fangen indess an, sich ziemlich auszugleichen.

Das Speisewasser kostet am Brenner weniger, weil wir dasselbe fast ausschliesslich natürlichen Zuflüssen entnehmen.

Die allgemeinen Anslagen zeigen die Tendenz, sich, nach Maassgabe der Entwickelung des Verkehrs am Brenner, einander zu nähern.

Die Anslagen für Instandhaltung der Maschinen sind am Brenner merklich geringer, da hier die Locomotiven neuer sind, als am Semmering: dennoch beginnen wir schon mit der Erneuerung der Bessemerstahl-Kessel der Achtkupplermaschinen, welche seit August 1867 dem Brenner zugewiesen waren, und seitdem einen vorzüglichen Dienst geleistet haben.

Die Instandhaltungskosten für Personenwagen sind am Brenner bedeutender, weil hier die Leistung der Personenzüge im Verhältnisse zu jener der Lastenzüge viel grösser ist, als am Semmering; dagegen sind aus demselben Grunde die Instandhaltungskosten für Lastwagen niedriger als am Semmering.

Tabelle Nr. 13 dient zur Ergänzung des Vergleiches, den wir zwischen Semmering und Brenner angestellt haben; sie enthält eine durchschnittliche Zusammenstellung der Züge und ihrer Belastung, der Leistungen und der ausgeführten Arbeiten, endlich die Gestehungskosten pro Zugkilometer und 1000 kilometrischer Tonnen.

Es geht daraus hervor, wie wir es übrigens seit dem Jahre 1869 vorausgesehen haben, dass in den letzten 3 Jahren die Gestehungskosten für den Brenner merklich niedriger geblieben sind, als die entsprechenden für den Semmering.

Es ist wahrscheinlich, dass wir im Stande sein werden, dieses Resultat anfrecht zu erhalten oder selbst zu verbessern, wenn sich der Verkehr mehr entwickelt und besonders, wenn wir dahin gelangen, uns für den Brenner einen noch billigeren Brennstoff als die Fohnsdorfer Braunkohle zu beschaffen.

Linie Villach-Franzensfeste.

(Pusterthalerhahn.)

Diese Linie, welche November 1871 eröffnet wurde, hat eine Gesammtlänge von 208 Kilom., wovon 104 Kilom. zwischen Villach und Lienz, nur Maximalsteigerungen von 5 $^0/_{00}$ enthalten, während die Strecke zwischen Lienz und Franzensfeste, (besonders von Lienz nach Brunneck 75 Kilom. auf 104) eine Reihenfolge von Steigungen und Gefällen von 18 $^0/_{00}$ bis 25 $^0/_{00}$ darbietet. Die Halbmesser der Minimalkrümmungen sind daselbst 285^m.

Tabelle Nr. 14 zeigt die Ergebnisse des Betriebes auf dieser Linie von der Eröffnung bis Ende 1875.

Die Resultate von 1871 umfassen nur einen Zeitraum von 40 Tagen, so zwar, dass unser eigentlicher Ausgangspunkt für den Betrieb des Pusterthals das Jahr 1872 sein muss. Wenn wir die während der 40 Tage im Jahre 1871 erhaltenen Resultate angeführt haben, so geschah dies nur, um ersichtlich zu machen, wie ein Zugförderungsdienst von seinem Beginne an öconomisch organisirt werden kann.

Die Pusterthaler Linie steht bezüglich der Schwierigkeit des Profils zwischen der Hauptlinie und der Tyroler-Linie, und wie man aus Tabelle Nr. 14 entnehmen kann, liegen auch die Gestehungskosten für die in Rede stehende Strecke zwischen den Gestehungspreisen der beiden oben genannten Linien.

Die Leistungen, besonders aber die durchschnittlichen Belastungen der Züge waren bis 1875 fortwährend im Zunehmen, haben aber in dem letzten Jahre eine Verminderung erlitten, und da diese Verminderung besonders die Lastenzüge betroffen hat, so hat infolge dessen für 1875 eine Verminderung von 3,95 Tonnen pro Durchschnittszug und demgemäss eine Erhöhung des Gestehungspreises pro kilometrische Tonne ergeben.

Jene Capitel, welche wie immer den grössten Schwankungen unterworfen sind, waren die für Reparatur und Brennstoff.

Der Verbrauch an letzterem war der Reihe nach folgender:

Jahr	pro Zugkilometer	pro kilometr. Tonne
	Kilogr.	Kilogr.
1872	13,4	0,10942
1873	13,7	0,09234
1874	15,3	0,09159
1875	15,8	0,09687

Dies letzte Resultat zeigt hauptsächlich den Einfluss der Personenzüge auf den Kohlenverbrauch und weiter auf den Gestehungspreis der Transporteinheit.

Der Zugförderungsdienst wird in der verhältnissmässig leichten Strecke Villach-Lienz für die Personenzüge mittelst Vierkuppelmaschinen von Marburg und für die Lastenzüge mittelst Sechskupplermaschinen, die in Lienz stationirt sind, versehen.

Von Lienz ab bis Franzensfeste werden wie am Brenner die Personenzüge mit Sechskupplermaschinen und die Lastenzüge mit neuen Achtkupplermaschinen befördert; wobei der Betrieb auf den grossen Steigungen für die Lastenzüge mittelst zweier Maschinen, eine an der Spitze, die andere am Ende, bewerkstelligt wird.

Da der Verkehr vorzüglich in der Richtung von Lienz nach Franzensfeste stattfindet, so werden die Züge gewöhnlich vom Fusse bis zur Wasserscheide von Toblach (1200^m) mittelst zweier Maschinen befördert, von wo die Schiebemaschine in das Heizhaus am Fusse zurückkehrt, da die Zugmaschine bei gutem Wetter allein ausreicht, um Züge von 500 Tonnen Maximalbelastung über die Gefälle von Toblach nach Brunneck (20 $^0/_{00}$) zu bringen.

Linie St. Peter-Fiume.

Die Linie St. Peter-Fiume, welche sich in der Station St. Peter, an einem der höchsten Punkte unserer Karststrecke (572^m,822 über dem Meeresspiegel) abzweigt, hat eine Gesammtlänge von 55 Kilom., und geht in Gefällen von 7, 11, 12 und 25 $^0/_{00}$ abwärts zum Ungarischen Hafen Fiume.

Diese mehr vom strategischen als commerciellen Standpunkte wichtige Linie, wurde im August 1873 eröffnet; ihr sehr beschränkter Verkehr ist gegenwärtig noch geringer, als im Beginne, und so ist auch, wie wir aus Tabelle Nr. 15 ersehen, der Gestehungspreis pro kilometrische Tonne ohne Unterlass im Zunehmen.

Die Auslagen pro Capitel und die Gesammtauslagen pro kilometrische Tonne erinnern an die entsprechenden Resultate am Breuner und Semmering.

Der Betrieb wird mittelst Seehskupplermaschinen, welche in unserer Werkstätte Marburg reconstruirt wurden, geführt.

Eine Zusammenfassung der gewonnenen Resultate lässt ersehen, dass es zur Erzielung eines öconomischen Betriebs auf schwierigen Strecken mit schwachem Verkehr angezeigt ist, nur gemischte Züge mit geringerer Geschwindigkeit, und nicht getrennte Personen- und Lastenzüge verkehren zu lassen.

Gesammtnetz und Schlussbemerkungen.

Zum Schluss geben wir zusammenfassend in Tabelle Nr. 16 die Vergleichung für die Jahre 1868 bis 1875; die Leistungen der Züge, ihre durchschnittliche Zusammensetzung, die beförderte durchschnittliche Belastung und die entsprechenden Gestehungskosten pro Zugkilometer und kilometrische Tonne auf den verschiedenen Linien und Strecken des Netzes.

Mittelst dieser Tabelle lassen sich, wenn das Profil einer in Betrieb zu setzenden Linie, sowie die Stärke des zu erwartenden Verkehrs gegeben sind, durch einen Vergleich die annäherungsweisen Anslagen für den Zugförderungsdienst bestimmen.

Als allgemeines Ergebniss kann man daraus entnehmen, dass seit 1872 die Leistungen der Lastenzüge auf der Haupt-

linie im Abnehmen und auf den beiden Linien Kufstein-Ala und Villach-Franzensfeste im Zunehmen waren, was beweist, dass die Handelskrisis auf die alten Linien einen grösseren Einfluss ausgeübt hat, als auf die neuen.

Und dies wird auch vollkommen erklärlich, da der Verkehr auf der Tyroler- und Pusterthaler Linie mehr ein Transito-Verkehr ist, während jener der Hauptlinie vorzugsweise von der einheimischen Industrie, die von der Finanzkrise von 1873 schwer heimgesucht wurde, abhängt.

Es ist demnach natürlich, dass die Gestehungskosten pro kilometrische Tonne auf der Hauptlinie steigen, während die auf den Linien Tyrol und Pusterthal sinken.

Die Durchschnittspreise des Gesammtnetzes für die 4 letzten Jahre sind höher, als die des Jahres 1871 wegen der seitdem erfolgten Eröffnung der schwierigen Linien des Pusterthals und St. Peter-Fiume, ferner in Folge des steigenden Verhältnisses der Personenzüge und der hierdurch bedingten Verminderung der Durchschnittsbelastung, in Folge des wachsenden Alters der Fahrbetriebsmittel, und endlich in Folge der erhöhten Arbeitslöhne, welche naturgemäss eine Vertheuerung der Reparaturkosten bedingen.

Wenn wir uns jedoch auf die Ergebnisse von 1875 beziehen und sie mit jenen des Jahres 1867 vergleichen, wo die sehr schwierigen Strecken von Innsbruck nach Bozen (125 Kilom.), von Villach nach Franzensfeste (208 Kilom.) und von St. Peter nach Fiume (55 Kilom.) noch nicht eröffnet waren, so finden wir nichts destoweniger:

1. dass die mittlere Belastung der Züge von 177,35 Tonnen auf 198,33 Tonnen, d. i. um 11,9 % gestiegen ist; (Vergl. damit Tabelle Nr. 2).

2. dass trotz aller vorher angeführten Ursachen für die Erhöhung, die Kosten pro Zugkilometer nur um ca. 12 % die Auslagen für die kilometrische Tonne aber nur von 0,219 Kreuzer, wie sie im Jahre 1867 waren, auf 0,220 Kreuzer im Jahre 1875, d. i. um 0,36 % gestiegen sind.

Also trotz der Zunahme des Alters der Fahrbetriebsmittel, trotz der Erhöhung der Arbeitslöhne, trotz des weit ungünstigeren, höheren Verhältnisses der leichten Züge zu den Güterzügen, trotz der Eröffnung von 388 Kilom. der schwierigsten Strecken, welche 20 % der Länge des Gesammtnetzes ausmachen, und obwohl schliesslich der Verkehr sich vorzugsweise auf den schwierigsten Strecken entwickelte, erlitten die Gestehungskosten der Kilometer-Tonne nur eine Vermehrung von etwa $^1/_3$ %, welche gewiss eine verschwindend kleine Ziffer für einen Zeitraum von 8 Jahren ist.

Dieses sehr günstige Resultat ist zum grossen Theile der besseren Ausnutzung der Zugkraft der Maschinen und den Maassnahmen, welche wir zur fortwährenden Erhöhung dieser Zugkraft genommen haben, zuzuschreiben.

Einerseits haben wir allmählig unsere Fahrpläne in der Weise abgeändert, dass wir die Geschwindigkeit mehr und mehr mit den Krümmungen und Steigungen des Profils unserer Linien in Einklang gebracht haben, und andererseits haben wir fortwährend die Zugkraft der Maschinen zu erhöhen gesucht, indem wir die alten zum Vortheile des Inventar-Conto's und zu Lasten des Instandhaltungs-Conto's verkauften, um sie durch bedeutend stärkere Maschinen zu ersetzen, indem wir ferner unsere Tendermaschinen in solche mit Schlepptendern, welche eine weit grössere Adhäsion besitzen, umgestalteten, und indem wir schliesslich gelegentlich der Erneuerung der Kessel (40 bis 50 pro Jahr in den letzten Jahren, und sogar 69 im Jahre 1875), die Dimensionen der Feuerbüchsen und die Dampfspannung vergrösserten.

Bezüglich des bei diesen Reconstructionen und Erneuerungen befolgten Programms müssen wir auf unseren letzten Bericht von 1873 verweisen.

Der Zweck, welchen wir uns zu jener Zeit vorgesetzt, ist erreicht worden, und wenn wir uns gestatten bei dieser Frage noch weiter zu verweilen, so geschieht dies deshalb, weil — trotz der seit 15 Jahren erhaltenen Resultate und obgleich die Jury der Weltausstellung von 1873 unser Material der höchsten Auszeichnung, des Ehrendiploms, gewürdigt hat — kritische Beurtheilungen *) unserer Achtkupplermaschinen mit Schlepptendern laut geworden sind, an welchen man aussetzt, dass ihre Adhäsion nicht so vollständig ausgenutzt werde, wie bei Tendermaschinen, dass sie eine grosse Belastung pro Achse haben und nicht leicht genug Krümmungen mit kleinen Halbmessern passiren.

Was den ersten Punkt anbelangt, so glauben wir hierauf erschöpfend in unseren vorhergehenden Berichten, besonders in jenem von 1873 geantwortet zu haben, und berufen uns, um jede Wiederholung zu vermeiden, auf dieselben.

Wir sagen nur, dass die Praxis der letzten Jahre, während welcher zu den 36 Achtkupplermaschinen, die wir im Jahre 1871 besassen, noch 75 hinzugekommen sind, unsere Ansichten über diesen Gegenstand nur bestätigt hat. Wir sind heute mehr als je der Ansicht, dass für ununterbrochene, ausgedehnte und hochgelegene Steigungen es vortheilhaft ist, die Maschinen mit keinem anderen als dem zu ihrer erspriesslichen Leistung nothwendigen Gewichte zu belasten, und dass es vor Allem angezeigt ist, ihren wesentlichen Bestandtheil, den Kessel, ganz besonders aber die Feuerbüchse und den Rost zu vergrössern.

Was besser als alle Raisonnement die innige Beziehung darthut, in welcher die Maximal-Adhäsion einer Maschine zu der Leistung steht, welcher sie mit Rücksicht auf die mögliche Ausdehnung ihres Kessels fähig ist, ist der geringe Erfolg, welchen man bis heute mit Maschinen des Systems Sturrock, dessen Princip doch so rationell erscheint, erzielt hat.

Man wird daraus entnehmen, dass den Tendermaschinen das Ergänzungsgewicht, welches in den Wasserkästen und deren Füllung, und in der mitgeführten Kohle besteht, nur auf Kosten der Entwicklung des Kessels gegeben werden kann.

Uebrigens ist dieses Ergänzungsgewicht veränderlich und erreicht sein Minimum gerade dort, wo es am grössten sein sollte.

Wir könnten also betreffs dieses Systems, dessen Vortheile wir übrigens für specielle Fälle nicht bestreiten, den unseren Maschinen gemachten Vorwurf, dass sie nicht ihr ganzes Adhäsionsgewicht verwerthen, zurückgeben, weil man bei denselben gezwungen ist, die Belastung der Züge im Verhältnisse der abnehmenden Adhäsion herabzumindern.

*) Siehe Heusinger v. Waldegg, Handbuch der speciellen Eisenbahn-Technik 1875 III. Band. Capitel XVIII.

Uebrigens hat eine Erfahrung von 15 Jahren die Richtigkeit der Gründe dargethan, welche uns wie unsern Vorgänger bestimmten, für unsere Bergstrecken mit anhaltenden Steigungen Maschinen mit Schlepptendern zu wählen.

Wir glauben überdies, dass die Theorie nicht allzusehr von den Ergebnissen der Praxis abweichen wird, wenn man in der Berechnung auf alle Umstände beim Betriebe von Bergstrecken, wie die unserigen sind, Rücksicht nimmt. Fügen wir noch hinzu dass wir uns diesbezüglich in dem gleichen Falle befinden, wie alle Eisenbahngesellschaften, welche Achtkupplermaschinen zur Weltausstellung von 1873 gesandt hatten. Alle diese Maschinen besassen getrennte Tender — ein Beweis dafür, dass alle grossen Eisenbahngesellschaften in der Praxis betreffs dieser Frage in Uebereinstimmung sind.

Aus dem Vorstehenden möge man jedoch keineswegs den Schluss ziehen, als seien wir nicht auch Gegner des todten Gewichtes, dessen schädlichen Einfluss auf den ökonomischen Betrieb besonders der Bergstrecken wir recht gut kennen; wir haben vielmehr das Streben und den Ruf, den leichtesten Wagenpark in Oesterreich zu besitzen.

Unsere bedeckten Kastenwagen wiegen im Allgemeinen 5 Tonnen, und die schwersten darunter mit Bremse und eisernen Langträgern erreichen nicht das Gewicht von 6 Tonnen für eine Tragfähigkeit von 10 Tonnen.

Wir haben die Frage bezüglich des todten Gewichtes, welche kürzlich (Mai 1876) in der Gesellschaft der Civil-Ingenieure London's Gegenstand einer sehr interessanten, die wünschenswerthe Herabminderung befürwortenden Mittheilung war, nie aus dem Auge verloren.

Wir sind der Ansicht, dass die Lösung der Frage eines ökonomischen Zugförderungsdienstes und rationellen Betrages viel mehr in der Verminderung des Eigengewichtes der Wagen und in der besseren Ausnutzung ihrer Tragfähigkeit, als in der Beseitigung der Schlepptender gesucht werden muss.

Um hiervon eine nähere Vorstellung zu geben, führen wir an, dass im Jahre 1875 die Gesammtleistung auf dem ganzen Netze 2,205,232,373 kilometrische Tonnen betrug.

Für den Personen- und Güterntransport gesondert, stellt sich diese Leistung wie folgt:

Nettolast.	
46,208,134 Personen auf 1 Kilom. befördert zu 75 Kilogr. . .	26,290,118 Tonnen
Fracht- und Eilzuggüter auf 1 Kilom.	890,381,662 «
Todte Last.	
Personenwagen	283,426,979 Tonnen
Last- und diverse Wagen	1,005,133,614 «
Zusammen	2,205,232,373 Tonnen

Wenn wir aus diesen Ergebnissen den Personentransport ausscheiden, so finden wir, dass das Verhältniss der todten Last zur beförderten Bruttolast für das Gesammtnetz in den letzten 4 Jahren zwischen 51 und 53 % varriirt hat.

Die Coefficienten von 48 und 46 %, welche sich hieraus für die Ausnutzung der Tragfähigkeit der Wagen ergeben haben, sind um so günstiger, als auf unserem gesammten Netze — Tyrol ausgenommen — der Verkehr im Allgemeinen nur nach einer Richtung stattfindet.

Ein weiterer Vorwurf gegen unsere Achtkupplermaschinen betrifft die Belastung der Achsen. Diese Belastung erreicht im Maximum 13.4 Tonnen bei unseren schwersten Maschinen, welche in voller Ausrüstung 51,4 Tonnen wiegen. Während das Reglement des Deutschen Eisenbahn-Vereins gestattet, in der Belastung einer Achse bis zu 14 Tonnen zu gehen, wollen einige Ingenieure — wir begreifen nicht warum — die Belastung von 10 Tonnen bei den Bergmaschinen nicht überschreiten.

Wir sehen nicht ein, warum eine Bergmaschine, welche langsam zu verkehren hat, und die, um gute Dienste zu leisten, niemals 15 Kilom. per Stunde überschreiten sollte, auf das Gleis eine schädlichere Wirkung ausüben soll, als Personenzugmaschinen, die doch mit grosser Geschwindigkeit verkehren, und welche man in Deutschland bis zu 14 Tonnen pro Achse für die Vierkuppler, und in England sogar bis zu 15 Tonnen pro Treibachse belastet.

Wir begreifen dies um so weniger, als heute die Gleise aus Stahlschienen bestehen, und eine grössere Anzahl von Schwellen, Laschen und Nägel besitzen.

Die Praxis hat unsere Voraussicht auch bestätigt, denn von den Stahlschienen am Semmering, die im Durchschnitte 3 Jahre liegen, deren erste jedoch bis in das Jahr 1868 zurückreichen, ist im Jahre 1875 nicht eine einzige ausgewechselt worden.

Indem wir auf die Tabelle verweisen, welche uns über die Bahnerhaltung mittheilt wurde, constatiren wir, dass am Semmering die Auslagen für Bahnerhaltung seit 16 Jahren fortwährend im Abnehmen sind, und besonders seit 1872, d. i. seit der Einführung der neuen Achtkupplermaschinen einen erfreulichen Rückgang zeigen.

Unsere Ansicht, welche übrigens mit der der Mehrzahl unserer Collegen übereinstimmt, ist die, dass die Belastung der Maschinenachsen in dem Maasse noch eine Erhöhung erfahren wird, als die Steigungen vergrössert und der Oberbau verhältnissmässig noch solider hergestellt werden wird.

In gegenwärtigen Zeitpunkte und nach der bei der Uetliberg-Bahn gemachten Erfahrung, wo die Steigungen 70‰ erreichen, erscheint uns für grosse Linien die Bewältigung einer Steigung von 40‰ mit den gewöhnlichen Zugförderungsmitteln, natürlich bei Beförderung verhältnissmässig unbedeutender Lasten, ein weniger schwierig zu lösendes Problem, als es der Betrieb des Semmering vor der Erfindung der Engerth-Maschinen war.

Unter diesen Umständen wird, wofern uns der Electro-Magnetismus nicht zu Hülfe kommt, die Vermehrung der Achsenbelastung das einzige Mittel bleiben, um die Adhäsion auf Gebirgs- sowie Thalbahnen zu erhöhen.

Dies ist der Weg, welchen die meisten Eisenbahngesellschaften bezüglich der Wahl ihrer Maschinen-Systeme einschlagen, und so kommt es, dass unsere gegenwärtigen Sechskupplermaschinen am Semmering fast dieselben Lasten befördern, als die alten Achtkuppler.

Was den Durchgang unserer Achtkupplermaschinen durch die Krümmungen mit kleinem Halbmesser (180m am Semmering, 190m am Karst, 285m am Brenner und im Pusterthal) betrifft, so hat uns eine lange Erfahrung gelehrt, dass ein seitliches Spiel von 5mm an der Vorderachse und von 20—25mm an jeder Seite der Hinterachse vortheilhaft alle Vorrichtungen,

wie Balancier, Kuppelung, Federn und schiefe Ebenen, welche das Einstellen der Achsen in den scharfen Krümmungen befördern sollen, ersetzt.

Der beste Beweis ist, dass die durchschnittliche Leistung von 36 Garnituren Krupp'scher Stahltyres 87,707 Kilom. betrug, und dass am Semmering die Leistung einer dieser Garnituren sogar 183,270 Kilom. erreichte, während die Durchschnittsleistung derselben Gattung Tyres unter Sechskupplermaschinen, welche am Brenner die Personenzüge befördern, in demselben Zeitraume 88,571 Kilom., die Maximalleistung einer Garnitur aber nur 125,943 Kilom. betrug.

Indem wir die Tyres unserer verschiedenen Maschinen auf den fictiven Durchmesser von 1^m reduciren, haben wir für eine Periode von 10 Jahren nachstehende Leistungen der Krupp'schen Stahltyres gefunden.

	Durchschnittliche Leistung	Maximal-Leistung.
	Kilom.	Kilom.
Unter Personenzug-Maschinen mit 4 gekuppelten Rädern . . . . 1^m,580 Durchmesser	210 816	242 436
Unter Maschinen mit 6 gekuppelten Rädern, mit 1^m,265 Durchmesser, 2^m,960 Radstand für den Lastenzugverkehr in der Ebene . . . für den Personenzugverkehr auf der Bergstrecke	181 730 70 837	298 219 100 187
Unter Maschinen mit 8 gekuppelten Rädern, 1^m,090 bis 1^m,106 Durchmesser und 3^m,438 bis 3^m,560 Radstand	83 920	175 884

Diese Ergebnisse der Praxis sprechen für sich selbst. Wir hoffen, dass wir die Dauer unserer Tyres für Achtkupplermaschinen noch werden erhöhen können, indem wir während des Sommers die Spurkränze der Vorderräder schmieren; wir sagen während des Sommers, weil im Winter die Abnutzung unbedeutend ist.

Die mit der Schmierung der Spurkränze gemachten Versuche, welche wir seit 1873 angestellt haben, haben vortreffliche Resultate ergeben, und wir hoffen künftighin die Leistung zwischen 2 Abdrehungen auf 30,000 anstatt 12,500 Kilometer zu bringen.

Wir haben durch diese Versuche auch die Ueberzeugung gewonnen, dass, gegen Vermuthen, die Schmierung in nichts die Adhäsion beeinträchtigt. Es ist gleichgültig, ob man zu dieser Schmierung ein besonderes Fett oder Oel, gemischt mit etwas Colophonium, verwendet. Besonders vortheilhaft vom Standpunkte der Oekonomie aus, ist Petroleum.

Man sieht also, dass der gegen unsere Achtkupplermaschinen erhobene Vorwurf, dass sie scharfe Krümmungen schwer passiren, ebenso wenig begründet ist, als die beiden früheren. Wir brauchen also nicht länger bei diesen Kritiken zu verweilen, auf welche wir mit den seit 15 Jahren erzielten Resultaten antworten, und erwarten, dass man uns bei einer Wiederanfnahme der Frage mit Thatsachen und Ziffern entgegentrete.

Schliesslich müssen wir noch die sehr glückliche Anwendung der **Ejectoren**, System Friedmann, erwähnen, durch welche auf den Bahnhöfen, wo Reservemaschinen stationirt, und wo die Brunnen in der Nähe der Reservoirs gelegen sind, vorübergehend die Pumpen ersetzt werden können.

Anstatt zu den gewöhnlichen Mitteln unsere Zuflucht zu nehmen, eine durch Schadhaftigkeit des Kessels, der Pumpe oder Maschine ausser Betrieb gesetzte Wasserstation durch Locomobile oder Handpumpen u. dgl. in Gang zu erhalten, haben wir, zur Vermeidung beträchtlicher Auslagen während einer Periode von 3 Jahren und überdies noch zur Zeit der Weltausstellung von 1873 in 3 grossen Wasserstationen (in Wr. Neustadt, dem Abzweigungspuncte der Ungarischen Linie von der Haupttinie Wien-Triest, in Kanizsa, dem Mittelpunkte unseres Ung. Netzes, und in Kufstein, unserer Tyroler Grenzstation gegen Baiern) von dem Ejector Gebrauch gemacht.

Die Construction des Ejectors (System Friedmann in Wieu) wird als bekannt vorausgesetzt, und nur noch bemerkt, dass an die Flantsche des metallenen Ejectors die Dampfrohrleitung und an die Flantsche des an den Ejector befestigten gusseisernen Bogenrohres mit Fussplatte, die Steigerohrleitung zu befestigen ist.

Bei dem genannten Ejector hat die Dampfrohrleitung einen lichten Durchmesser von 60^{mm} und die Steigrohrleitung 90^{mm}.

Der Ejector wird unter dem niedrigsten Wasserstand an einen im Brunnen befestigten Balken angebracht, gewöhnlich aber auf die Brunnensohle aufgestellt, um mit Sicherheit grosse Wassermengen dem Brunnen entnehmen zu können.

Die Dampfrohrleitung ist in entsprechender Weise mit einem an der Locomotive vorhandenen Dampfwechsel in Verbindung zu bringen, und die Steigrohrleitung kann entweder direct in das Reservoir geführt oder an das in einer Wasserstation gewöhnlich vorhandene Steigrohr angeknüpft werden.

Dieses Mittel der Wasserbeschaffung, welches abgesehen von der zu geringen Dampferzeugung für einen grösseren Ejector von ca. 30 C^m Leistungsfähigkeit pr. Stunde, bei Stabilkesseln zu kostspielig ist, hat gleich Anfangs vorzügliche Resultate ergeben; wir beehren uns dieselben für die 3 Stationen, wo dieser Apparat aufgestellt war, in nachstehender Tabelle anzuführen.

Bezeichnung.	Neustadt	Kanizsa	Kufstein
	Meter	Meter	Meter
Länge der Dampfleitung	17,700	31,800	26,750
Länge der Steigrohrleitung	14,500	34,500	20,250
Druckhöhe	12,400	22,650	15,450
Mittlere Dampfspannung im Kessel der Locomotive	Atmosph. 5,9	Atmosph. 5,5	Atmosph. 6,4
Menge des in 1 Stunde gehobenen Wassers	Cb.-Met. 31,6	Cb.-Met. 32,8	Cb.-Met. 33,—
Temperatur des Wassers im Brunnen	10°	11°	14°
Temperatur des Wassers beim Eintritt in's Reservoir	21,5°	28°	34°
Menge des während des Betriebes verbrauchten Brennstoffes pr. C.-M. des in's Reservoir gehobenen Wassers	Kilogr. —	Kilogr. 3,668	Kilogr. 3,458
Druck, bei welchem der Apparat zu arbeiten aufhört	Atmosph. 5,5	Atmosph. 4,5	Atmosph. 4,3

In Hinsicht darauf, dass die Reservemaschinen ohnedies in Dampf gehalten werden müssen, ist dieser Apparat ein sehr gutes und ökonomisches Mittel zur Wasserbeschaffung für gewisse Fälle.

Wir bemerken noch, dass in Folge der grossen Wassermenge, welche der Ejector bei einem genügend hohen Drucke liefert, (40—50 Cub.-M. p. Stunde) derselbe nur für kurze Zeit die Arbeit der Locomotive in Anspruch nimmt, und dass er demnach für den Nothfall in Zwischenstationen mit Benutzung der Locomotiven, die dort anhalten, zur Füllung des Reservoirs verwendet werden könnte.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass der Ejector durch die grosse Geschwindigkeit, welche er dem gesaugten Wasser mittheilt, auch zur Reinigung der Brunnen dienen kann; wir haben dies in Kanizsa erfahren, wo die Anwendung dieses Apparates die Ergiebigkeit des Wasserzuflusses bedeutend vermehrt hat.

A. Gottschalk.

Tabelle Nr. 1.

Haupt-Linie Wien-Triest sammt ihren Nebenlinien.

Kosten für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel (pro Zugkilometer) in den Jahren 1860—1875.

1. Wien-Triest mit der Zweigbahn Mödling-Laxenburg
2. Pragerhof-Ofen; Stuhlweissenburg-Uj. Szöny
3. Neustadt-Oedenburg-Kanizsa
4. Marburg-Villach
5. Steinbrück-Sisseck; Agram Carlstadt
6. Nabresina-Cormons
7. Bruck-Leoben
8. Kanizsa-Barcs

} 1665 Kilometer.

Bezeichnung.	1860	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	Erabminderung gegen das Jahr 1860	Anmerkg.
Zugkilometer	3990493	7362289	8897824	8946062	8085401	8873420	8936937,6	9372852	8810426	8947414		Länge der im Betriebe befindlichen Linien: 1860=723 1867=1580 1868=1665 1869=1665 1870=1665 1871=1665 1872=1665 1873=1665 1874=1665 1875=1665
Maschinenkilometer	4561279	7680649	9364576	9371373	8472644	9452391	9330044,1	9906967	9231510	6393850		
Unterschied nach Kilom.	570786	318360	466752	425311	387243	578971	393106,5	534115	421084	446436		
Unterschied in pCt.	14,30	5,67	5,34	4,75	4,79	6,52	4,4	5,7	4,78	4,99		
Wagenkilometer	60709104	153732854	183545312	195031789	174571855	200828813	204613529	214914209	195812198,8	201114145,3		
Gesammtkosten in Gulden	3183346,77	2865136,71	3118227,53	3233963,42	3208435,23	3679448,10	3891982,—	4048921,50	3844352,80	3830039,72		
Anlagen pro Zugkilometer.	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	pCt.	
1. Maschinen.												
Führung	0,102	0,078	0,065	0,063	0,070	0,068	0,072	0,073	0,073	0,073	28,3	
Brennmaterial	0,331	0,118	0,108	0,103	0,107	0,123	0,123	0,119	0,108	0,100	69,8	
Schmiermaterial u. Beleuchtung	0,031	0,011	0,012	0,011	0,013	0,015	0,015	0,014	0,011	0,010	67,5	
Wasserdienst	0,026	0,004	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,003	0,004	86,3	
Reparaturen	0,140	0,076	0,064	0,071	0,080	0,083	0,101	0,104	0,109	0,098	29,6	
Regiekosten	0,033	0,024	0,019	0,019	0,019	0,018	0,019	0,019	0,018	0,017	48,2	
2. Personen- und Lastwagen.												
Reparatur der Personenwagen	0,038	0,027	0,024	0,027	0,030	0,030	0,036	0,034	0,043	0,051	—	
Reparatur der Lastwagen	0,070	0,036	0,045	0,049	0,061	0,062	0,052	0,052	0,059	0,062	120	
Schmierung	0,017	0,008	0,006	0,006	0,008	0,006	0,009	0,009	0,006	0,006	66,6	
Regiekosten	0,005	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	21,7	
Summa pr. Zugkilom.	0,797	0,388	0,351	0,362	0,397	0,414	0,435	0,432	0,436	0,428	46,3	
Verminderung gegen das Jahr 1860	—	51,2 pCt.	56,1 pCt.	56,6 pCt.	50,3 pCt.	48,0 pCt.	45,3 pCt.	45,8 pCt.	45,0 pCt.	46,3 pCt.		

Tabelle Nr. 2.

Hauptlinie Wien-Triest sammt ihren Nebenlinien.

Beförderte Gesammtlast und Auslagen für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel pro 1000 kilometrische Tonnen der beförderten Bruttobelastung in den Jahren 1865—1875.

Jahr	Länge der Linie in	Gesammte Zug-	Anzahl der Achsen per				Mittlere Bruttobelastung per				Gesammtleistung in kilometr. Tonnen.	Gesammtauslage für Zugförderung und Instandhaltung	Auslagen pr. 1000 kilometr. Tonnen der Gesammtbelastung	Auslagen pro Zugkilom.
			Personen-Zug.	Gem. Zug.	Lasten-Zug.	Durchschnitts-Zug.	Personen-Zug.	Gem. Zug.	Lasten-Zug.	Durchschnitts-Zug.				
	Kilom.	Kilometer.	In Tonnen.									In Gulden		
1865	1526	5964955	27,4	36,1	50,5	43,6	94,55	134,9	221,6	177,35	1058224000	2331571,99	2,203	0,391
1866	1526	7871582	28,2	36,6	51,1	44,6	98,75	105,7	214,6	183,5	1444133000	2812116,90	1,947	0,357
1867	1580	7362289	24,8	37,4	51,1	42,1	85,90	152,0	226,9	177,35	1305630000	2865136,71	2,194	0,389
1868	1665	8897824	25,4	37,7	49,7	42,4	90,60	158,55	234,15	189,8	1688803000	3118227,53	1,846	0,351
1869	1665	8946062	26,9	40,3	52,9	44,0	96,50	174,80	259,65	202,85	1814497236	3233963,42	1,782	0,362
1870	1665	8085401	27,0	41,0	58,0	45,0	94,35	173,84	276,75	200,05	1617522574	3208435,23	1,984	0,397
1871	1665	8873420	27,0	43,0	59,0	47,0	97,4	186,7	284,95	211,55	1877411575	3679448,10	1,960	0,414
1872	1665	8936937,6	27,0	47,0	61,0	47,0	97,45	202,6	292,0	210,65	1882639649	3891982,00	2,067	0,435
1873	1665	9372852	28,0	47,0	63,0	48,0	100,95	200,5	296,1	209,35	1961989938	4048921,50	2,064	0,432
1874	1665	8810426	25,0	45,0	63,0	46,6	92,25	190,9	297,15	205,685	1812147473	3844352,80	2,121	0,436
1875	1665	8947414	25,0	45,0	63,0	47,0	90,25	193,2	296,25	207,65	1858133115	3830039,72	2,061	0,428

Tabelle Nr. 3. **Semmering.**

Kosten für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel pro Zugkilometer in den Jahren 1864—1875.

Bezeichnung.	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875
Zugkilometer	290779	275531	392431	329908	374672,5	427668	493340 3	595978,9	647798,8	724698	570012	568548
Maschinenkilometer	291843	277071	404410	340763	387181,8	444936	513963,9	622158,2	688880,0	740796	578744	579851
Unterschied nach Kilom.	1074	1540	11979	10855	12509,3	16538	19723,6	26179,3	21081,2	16098	8732	11303
Unterschied in pCt.	0,3 %	0,5 %	3 0 %	3,2 %	3,3 %	3,8 %	4,0 %	4,4 %	3,2 %	2,2 %	1,5 %	2,0 %
Wagenkilometer	—	—	—	4707447	5276784	6076742,5	6766423,7	8562257,5	9543977	10455946	8033627	8189345
Gesammtkosten in Gld.	219321,81	187544,25	234198,35	219962,25	307805,04	218209,68	292328,72	316390,85	353738,33	414502,48	397309,97	346344,91
Auslagen pro Zugkilometer.	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden
1. Maschinen.												
Führung	0,142	0,145	0,124	0,135	0,116	0,106	0,096	0,096	0,099	0,099	0,114	0,105
Brennmaterial	0,350	0,327	0,294	0,313	0,262	0,214	0,217	0,230	0,209	0,218	0,233	0,202
Schmiermaterial u. Beleuchtung	0,020	0,017	0,017	0,016	0,018	0,016	0,018	0,019	0,024	0,023	0,024	0,019
Wasserdienst	0,010	0,008	0,006	0,006	0,004	0,006	0,006	0,005	0,006	0,005	0,007	0,007
Reparaturen	0,164	0,108	0,099	0,124	0,089	0,089	0,182	0,110	0,140	0,147	0,227	0,180
Regiekosten	0,025	0,026	0,019	0,022	0,013	0,013	0,012	0,010	0,010	0,010	0,014	0,013
2. Personen- und Lastwagen.												
Reparatur der Personenwagen	0,020	0,023	0,016	0,019	0,019	0,016	0,015	0,014	0,015	0,020	0,023	0,027
Reparatur der Lastwagen	0,017	0,018	0,016	0,024	0,028	0,032	0,040	0,042	0,036	0,042	0,049	0,050
Schmierung	0,005	0,006	0,004	0,005	0,004	0,004	0,005	0,004	0,006	0,006	0,004	0,004
Regiekosten	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002
Summa pro Zugkilom.	0,754	0,680	0,596	0,666	0,554	0,498	0,592	0,531	0,546	0,572	0,697	0,609

Tab. Nr. 4. **Vergleichung der Zugförderungsanlagen des Semmering mit den übrigen Linien der Südbahn**

(pro Zugkilometer) in den Jahren 1860—1875.

Bezeichnung der Linien.	1860	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875
	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden
Am Semmering allein	1,140	0,666	0,554	0,498	0,592	0,531	0,546	0,572	0,697	0,609
Auf den übrigen Linien	0,756	0,376	0,341	0,354	0,384	0,406	0,427	0,420	0,418	0,416
Gesammte Südbahn sammt Nebenlinien	0,796	0,389	0,351	0,362	0,397	0,414	0,435	0,432	0,436	0,428
Herabminderung in pCt. für den Semmering gegenüber 1860	—	41,5 pCt.	51,3 pCt.	56,3 pCt.	48,0 pCt.	53,4 pCt.	52,1 pCt.	49,8 pCt.	39,2 pCt.	46,5 pCt.

Tabelle Nr. 5. **Vergleichung des Brennstoffverbrauches auf dem Semmering**

in den Jahren 1860—1875.

Jahr.	Coke in Kilogrammen.	Zugkilometer.	Maschinen-Kilom. inbegriffen Verschiebungen.	Verbrauch pro	
				Zugkilometer.	Maschinenkilometer.
				Kilogramm	Kilogramm
1860	15380997	425969	468465	36,00	32,00
1867	7729415	329907	361651	23,40	21,10
1868	8993111	374672,5	415659,7	24,00	21,60
1869	9881963	427668	471394	23,00	20,96
1870	11652877	493340,3	542238,7	23,62	21,49
1871	14700164	595978,9	665507,4	24,66	22,09
1872	14984054	647798,8	721474	23,13	20,76
1873	16376736	724698	801787	22,59	20,42
1874	12614547	570012	634144	22,13	19,89
1875	12407057	568548	625918	21,82	19,82

Tabelle Nr. 6. **Vergleichung der Betriebsauslagen des Semmering mit jenen der übrigen Linien der Südbahn (pro Zugkilometer) in den Jahren 1867—1875.**

Bezeichnung der Auslagen.	Semmering. Auslagen pro Kilom. für 1 compl. Lastzug in 2 Thln. — oder mit 2 Maschn., wovon eine an der Spitze u. eine am Ende des Zuges — befördert									Semmering. Auslagen pro Kilometer für einen Personenzug									Uebrige Linien Personen- und Lastenzug pro Kilometer								
	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875
	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.
Zugförd. u. Werkstätten	1,333	1,109	0,997	1,185	1,062	1,092	1,144	1,394	1,219	0,667	0,554	0,498	0,592	0,531	0,546	0,572	0,697	0,609	0,376	0,341	0,355	0,384	0,406	0,427	0,420	0,419	0,4
Bahn-Aufsicht und Bahnerhaltung	0,677	0,688	0,702	0,907	0,587	0,167	0,405	0,415	0,371	0,338	0,344	0,351	0,454	0,269	0,233	0,203	0,208	0,186	0,266	0,238	0,246	0,298	0,312	0,326	0,313	0,324	0,3
Verkehrs- u. commerciell. Dienst	0,332	0,296	0,356	0,395	0,411	0,440	0,454	0,461	0,459	0,332	0,296	0,357	0,395	0,411	0,441	0,451	0,460	0,459	0,382	0,296	0,356	0,395	0,412	0,440	0,451	0,460	0,4
Allgem. Verwalt.-Auslagen	0,052	0,044	0,051	0,059	0,052	0,051	0,050	0,050	0,051	0,052	0,044	0,051	0,059	0,052	0,054	0,045	0,050	0,051	0,052	0,044	0,051	0,059	0,052	0,051	0,050	0,050	0,0
Summa p. Zugkil.	2,394	2,137	2,106	2,546	2,062	2,050	2,050	2,320	2,100	1,389	1,238	1,257	1,500	1,263	1,271	1,275	1,415	1,305	1,026	0,919	1,008	1,136	1,182	1,244	1,234	1,253	1,2

Tab. Nr. 7. **Ausgaben für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel auf der Tyrolerbahn und dem Brenner (pro Zugkilometer) in den Jahren 1868—1875.**

1. Kufstein-Innsbruck . . . . . (Nordtyroler Linie.
2. Innsbruck-Bozen . . . . . (Brenner) . . . . } 307 Kilometer.
3. Bozen-Ala . . . . . (Südtyroler Linie.

Bezeichnung.	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875
Zugkilometer	1017571	1114224	1176967,2	1377785,5	1443539,2	1526182	1534959	1526978
Maschinenkilometer	1046545	1121105	1185989	1392076,5	1487584,2	1556396	1571887	1564044
Unterschied nach Kilometer	28774	6881	10081,8	14292	44044,3	30124	36428	37066
Unterschied in pCt.	2,82	0,62	0,85	1,04	3,05	1,97	2,37	2,42
Wagenkilometer	15255536	17366607	15081252	20622405	22945253	25541233	26572013	26210932
Gesammtkosten in Gulden	522849	481179,95	517740,76	680794,79	685079,83	717446,14	696013,77	730829,54
Auslagen pro Zugkilom.	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden
1. Maschinen.								
Führung	0,076	0,075	0,077	0,070	0,076	0,073	0,077	0,078
Brennmaterial	0,243	0,192	0,179	0,257	0,223	0,216	0,176	0,166
Schmiermat. und Beleuchtung	0,014	0,013	0,015	0,016	0,018	0,016	0,014	0,015
Wasserdienst	0,004	0,003	0,003	0,003	0,001	0,003	0,003	0,005
Reparaturen	0,048	0,045	0,073	0,063	0,050	0,066	0,069	0,060
Regiekosten	0,027	0,024	0,021	0,019	0,021	0,022	0,019	0,019
2. Personen- u. Lastwagen.								
Reparatur der Personenwagen	0,018	0,019	0,024	0,023	0,038	0,027	0,038	0,051
Reparatur der Lastwagen	0,046	0,037	0,042	0,038	0,042	0,040	0,047	0,048
Schmierung	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,005	0,005
Regiekosten	0,006	0,004	0,004	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006
Summa pro Zugkilometer	0,514	0,414	0,440	0,494	0,475	0,470	0,453	0,479

Tabelle Nr. 8. **Tyroler Linie.**

Beförderte Gesammtlast und Auslagen für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel pro 1000 kilometrische Tonnen der beförderten Bruttobelastung in den Jahren 1868—1875.

Jahr.	Länge der Linien in Kilom.	Gesammt-Zug-Kilom.	Anzahl der Achsen pro Personenzug.	Gem. Zug.	Lastenzug.	Durchschnitts-Zug.	Mittlere Belastung pro Personen-Zug	Gem. Zug	Lasten-Zug	Durchschnitts-Zug	Gesammtleistung in kilomtr. Tonnen.	Gesammtauslagen für Zugförderung und Instandhaltung	Auslagen pro 1000 kilometr. Tonnen der Gesammtbelastung	Auslagen pro Zugkilom.
							in Tonnen.					in Gulden.		
1868	307	1017571	19	21	41,2	27,8	67	86,2	184,2	112,4	114397639	522849,42	4,570	0,514
1869	307	1114224	17,9	27,5	46	26,2	65,2	108,9	200,1	107,3	119548153	46117[illegible]95	3,858	0,414
1870	307	1176967	18	33	46	28	68	141,6	216,8	119	140010951,7	517740,76	3,695	0,440
1871	307	1377785	19	31	47	31	73,8	134,5	218,5	132,3	182218802	680794,79	3,736	0,494
1872	307	1443540	20	32	51	33	77,65	133,15	235,4	140,8	202242178	685079,83	3,375	0,475
1873	307	1526182	21	33	54	36	79,95	139,8	256,95	158,95	242573350	717446,14	2,958	0,470
1874	307	1534959	23	41	52	37	90,6	167,9	248,05	161,65	248412267,6	696013,77	2,805	0,453
1875	307	1526978	24	65	53	37	91,7	289,7	244,15	161,85	247102134,8	730829,54	2,957	0,479

Tabelle Nr. 9.

Hauptlinie Wien-Triest sammt ihren Nebenlinien mit Ausschluss des Semmering und Tyroler Linie mit Ausschluss des Brenner.

Kosten für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel pro Zugkilometer und 1000 kilometrische Tonnen in den Jahren 1868—1875.

Bezeichnung der Ausgabeposten.	Hauptlinie „Wien-Triest" sammt Nebenlinien mit Ausschluss des Semmering.								Tyroler Linie mit Ausschluss des Brenner.							
	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875
	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.
1. Maschinen.																
Führung	0,062	0,067	0,068	0,067	0,069	0,071	0,070	0,071	0,067	0,068	0,077	0,070	0,070	0,065	0,070	0,070
Brennstoff	0,102	0,097	0,100	0,115	0,116	0,110	0 100	0,093	0,191	0,128	0,135	0,176	0,156	0,164	0,114	0,095
Schmierung u. Beleuchtung	0,011	0,011	0,013	0,014	0,014	0,013	0,010	0,009	0,011	0,010	0,013	0,013	0,014	0,012	0,010	0,009
Wasserdienst	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,004	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	0,003	0,002	0,003
Reparaturen	0,063	0,069	0,073	0,081	0,098	0,100	0,101	0,093	0,046	0,045	0,094	0,060	0,034	0,032	0,037	0,063
Regiekosten	0,019	0,019	0,020	0,019	0,020	0,020	0,018	0,017	0,027	0,022	0,020	0,018	0,026	0,029	0,023	0,024
2. Personen- u. Lastwagen.																
Reparatur der Pers.-Wagen	0,024	0,027	0,031	0,031	0,038	0,036	0,045	0,053	0,056	0,020	0,024	0,025	0,043	0,028	0,042	0,057
Reparatur der Last-Wagen	0,046	0,049	0,062	0,064	0,053	0,053	0,059	0,063	0,051	0,040	0,046	0,040	0,044	0,040	0,048	0,051
Schmierung	0,006	0,007	0,008	0,006	0,010	0,009	0,006	0,006	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,005	0,005
Regiekosten	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,005	0,005	0,004	0,003	0,005	0,007	0,008
Auslagen pro Zugkilom.	0,341	0,354	0,384	0,406	0,427	0,420	0,418	0,416	0,461	0,342	0,418	0,410	0,394	0,381	0,358	0,385
	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Toun.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
Mittlere Zugbelastung	192,66	206,45	204,95	217,46	216,85	216,–	211,04	212,85	121,78	117,12	131,8	145,15	157,6	183,9	191,35	192,75
Entsprechender Preis pro 1000 kilometr. Tonneu	1,772	1,717	1,874	1,868	1,969	1,945	1,982	1,953	3,784	2,921	3,170	2,804	2,499	2,072	1,875	1,999

Tabelle Nr. 10. **Brenner.** (125 Kilometer.)

Kosten für Zugförderung und Instaudhaltung der Fahrbetriebsmittel (pro Zugkilometer) in den Jahren 1868—1875.

Bezeichnung.	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875
Zugkilometer	450297,4	474906,3	514588,7	624703	677894,5	737079	772407	780326
Maschinenkilometer	471849	476795,3	519603	668717	713167,4	756476	801294	886977
Unterschied nach Kilometern	21551,6	1889,0	5014,3	47014	35363,9	19397	28887	28751
„ in pCt.	4,56	0,40	0,97	7,56	6,6	2,63	3,74	3,68
Wagenkilometer	5660923,5	5520544,6	6393387,6	8568609	9781032	10684122	11389787	11375928
Gesammtkosten in Gulden	264069,49	242421,89	240931,41	376865,62	384396,87	416720,24	422543,67	443169,94
Auslagen pro Zugkilometer.								
1. Maschinen.	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden
Führung	0,088	0,084	0,077	0,070	0,084	0,082	0,085	0,086
Brennmaterial	0,308	0,278	0,235	0,356	0,205	0,272	0,237	0,235
Schmiermaterial und Beleuchtung	0,018	0,016	0,013	0,019	0,022	0,020	0,017	0,016
Wasserdienst	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003
Reparaturen	0,050	0,043	0,046	0,060	0,070	0,104	0,102	0,116
Regiekosten	0,028	0,028	0,023	0,021	0,017	0,015	0,014	0,015
2. Personen- und Lastwagen.								
Reparatur der Personenwagen	0,037	0,019	0,023	0,020	0,033	0,025	0,036	0,045
„ „ Lastwagen	0,039	0,033	0,037	0,035	0,039	0,040	0,046	0,045
Schmierung	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	0,004
Regiekosten	0,005	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003
Summa pro Zugkilometer	0,589	0,510	0,468	0,596	0,567	0,565	0,547	0,568

Tabelle Nr. 11. **Brenner. (125 Kilometer.)**

Vergleichung der zurückgelegten Personen- und Lastenzug-Kilometer; der Auslagen pro Zugkilometer und des correspondirenden Brennmateriales in den Jahren 1868—1875.

Bezeichnung.	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875
	Kilometer	Kilometer	Kilometer	Kilometer	Kilometer	Kilometer	Kilometer	Kilometer
Personenzüge mit je einer 6-Kuppler-Maschine befördert	201423,5	311814,9	311731,5	331121,3	362777,7	358272	373400	368983
Lastenzüge mit je einer 8-Kuppler-Maschine befördert	248873,9	163091,4	202857,2	290581,7	315023,8	378807	398918	411343,5
	450297,4	474906,3	514588,7	621703,0	677801,5	737079	772407	780326,3
Der Zugkilometer pro Personen-Zug mit je 1 Maschine befördert kostet . .	Gulden 0,580	Gulden 0,510	Gulden 0,468	Gulden 0,596	Gulden 0,567	Gulden 0,565	Gulden 0,547	Gulden 0,568
Der Zugkilometer pro Lastenzug mit Zug- u. Schiebem. befördert kostet .	Gulden 1,160	Gulden 1,021	Gulden 0,936	Gulden 1,193	Gulden 1,134	Gulden 1,130	Gulden 1,094	Gulden 1,136
Mittlerer Brennstoffverbrauch pro Zugkilometer (1 Maschine)	Kilogrm. 17,2	Kilogrm. 16,3	Kilogrm. 16,0	Kilogrm. 21,6	Kilogrm. 19,7	Kilogrm. 17,9	Kilogrm. 18,07	Kilogrm. 17,7
Mittler. Brennstoffverbrauch p. Maschinenkilometer (1 Maschine)	Kilogrm. 15,4	Kilogrm. 15,4	Kilogrm. 16,0	Kilogrm. 19,3	Kilogrm. 17,5	Kilogrm. 16,2	Kilogrm. 16,0	Kilogrm. 15,7

Tabelle Nr. 12. **Semmering und Brenner.**

Vergleichung der Auslagen für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel (pro Zugkilometer) in den Jahren 1868—1875.

Bezeichnung der Ausgabeposten.	Ausgaben pro Zugkilometer															
	am Semmering								am Brenner							
	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875
	Gulden								Gulden							
1. Maschinen.																
Führung	0,116	0,106	0,096	0,096	0,099	0,099	0,114	0,106	0,088	0,084	0,077	0,070	0,084	0,082	0,085	0,086
Brennmaterial	0,262	0,214	0,217	0,230	0,209	0,218	0,233	0,201	0,308	0,278	0,235	0,356	0,297	0,272	0,237	0,253
Schmiermat. u. Beleuchtung .	0,018	0,016	0,018	0,019	0,024	0,022	0,024	0,019	0,018	0,016	0,018	0,018	0,022	0,020	0,017	0,016
Wasserdienst	0,004	0,006	0,008	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007	0,005	0,004	0,004	0,001	0,001	0,003	0,003	0,003
Reparaturen	0,080	0,089	0,182	0,110	0,140	0,147	0,227	0,180	0,050	0,043	0,016	0,067	0,070	0,194	0,102	0,116
Regiekosten	0,013	0,013	0,012	0,010	0,010	0,010	0,014	0,013	0,028	0,028	0,023	0,021	0,016	0,015	0,014	0,015
Summa	0,502	0,444	0,531	0,470	0,488	0,503	0,619	0,526	0,497	0,453	0,403	0,536	0,490	0,496	0,458	0,471
2. Personen- und Lastwagen.																
Reparatur der Pers.-Wagen	0,019	0,016	0,015	0,014	0,015	0,019	0,023	0,027	0,037	0,019	0,023	0,020	0,033	0,025	0,036	0,045
„ „ Last-Wagen	0,028	0,032	0,040	0,042	0,036	0,042	0,048	0,050	0,039	0,033	0,037	0,036	0,039	0,040	0,046	0,045
Schmierung	0,004	0,004	0,005	0,004	0,006	0,006	0,005	0,004	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	0,004
Regiekosten	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,005	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003
Summa	0,052	0,054	0,061	0,061	0,058	0,069	0,078	0,083	0,083	0,057	0,065	0,060	0,076	0,069	0,089	0,097
Zusammen	0,554	0,498	0,592	0,531	0,546	0,572	0,697	0,609	0,580	0,510	0,468	0,596	0,566	0,565	0,547	0,568

Anmerkung: Die mit Zug- und Schiebemaschine beförderten Lastenzüge werden je als zwei Züge angesehen.

Tabelle Nr. 13. **Semmering und Brenner.**

Beförderte Gesammtlast und Vergleichung der Zugförderungsanlagen pro 1000 kilometrische Tonnen in den Jahren 1868—1875.

Strecke	Länge der Linien in Kilometer	In den Jahren	Gesammte Zug-Kilometer.	Anzahl der Achsen per Mittlere Bruttobelastung pro						Gesammtleistung in Kilometer. Tonnen.	Gesammt-Auslagen für Zugbeförderung und Instandhaltung.	Auslagen pro 1000 kilometr. Tonnen sammtlich.	Auslagen pro 1 Kilometer.
				Pers.-Zug	Gem. Zug	Lasten Zug	Durchschnittszug	Pers.-Zug	Gem. Zug	Lasten Zug	Durchschnittszug				
													in Gulden.		
Semmering .	41,72	1868	3746725	21,8		31,4	28,9	78,15		141,5	124,9	46810000	207805,04	4,439	0,554
		1869	427668,0	22,8		31,1	28,5	81,75		144,5	150,2	55664171	213209,68	3,830	0,498
		1870	4953340	22,0		29,0	28,0	81,0		135,9	124,1	61212913	292528,72	4,776	0,592
		1871	3656878	23,0		30,0	29,0	83,7		139,55	129,45	77163540	316300,85	4,100	0,531
		1872	647798,8	24,0		31,0	29,0	85,45		141,35	131,45	85164039	358728,33	4,153	0,546
		1873	7246688	24,0		31,0	30,0	86,3		143,0	129,5	93841854	414502,48	4,417	0,572
		1874	5709122	24,0		32,0	29,0	76,6		141,35	128,25	73305903	397309,97	5,454	0,697
		1875	5685489,0	20,0		32,0	29,0	74,6		147,3	131,25	74632585	346344,91	4,640	0,609
Brenner .	125,00	1868	450297,4	18,0	20,3	31,7	21,6	63,1	74,15	141,35	100,6	45512000	261409,49	5,769	0,580
		1869	474906,5	17,0		34,3	23,0	61,65		156,05	94,05	44670730	242421,89	5,427	0,510
		1870	514588,7	17,0		34,0	24,0	65,0		160,25	102,55	52770455,8	240931,41	4,566	0,468
		1871	621703,0	19,0		35,0	27,0	70,2		166,7	115,3	71694148	370865,62	5,173	0,597
		1872	677801,5	19,0	21,0	39,0	28,0	72,75	81,7	177,9	121,85	82576455	384396,87	4,665	0,567
		1873	737079,0	19,0	24,0	39,0	30,0	73,65	93,13	185,8	132,2	97447860	416730,24	4,276	0,565
		1874	772407,0	20,0	29,0	39,0	30,0	76,5	118,35	181,2	132,35	102210729,6	422543,67	4,134	0,547
		1875	780326,0	20,0		39,0	30,0	78,0		181,05	132,3	103249936	443169,94	4,292	0,568

Anmerkung: Die mit Zug- und Schiebemaschine beförderten Züge werden als 2 Züge gerechnet.

Tabelle Nr. 14. **Villach-Franzensfeste (Pusterthal)**

208 Kilometer.

Vergleichung der Kosten für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel pro Zugkilometer und 1000 kilometrische Tonnen in den Jahren 1871—1875.

Bezeichnung	1871	1872	1873	1874	1875
Zugkilometer	42292	434746	500676	557328	550926
Brutto-Belastung in kilometrischen Tonnen	4588012	53112999	74257458	93058221	89783161,5
Mittlere Brutto-Belastung pro Zug	108,45	122,2	148,3	166,95	163
Mittlere Achsenzahl pro Zug	38	30	36	39	38
Wagenkilometer	546731	6487332	8720630	10256704	9851589
Gesammtkosten in Gulden	22306,56	216496,58	220516,20	242110,36	240378,27
Auslagen pro Zugkilometer.	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden
1. Maschinen.					
Führung	0,131	0,091	0,082	0,076	0,078
Brennmaterial	0,263	0,171	0,170	0,133	0,123
Schmiermaterial und Beleuchtung	0,021	0,014	0,015	0,014	0,013
Wasserdienst	0,014	0,008	0,006	0,004	0,004
Reparaturen	0,043	0,034	0,072	0,084	0,088
Regiekosten	0,029	0,021	0,014	0,018	0,018
2. Personen- und Lastwagen.					
Reparaturen der Personenwagen	0,004	0,036	0,033	0,041	0,046
„ Lastwagen	0,013	0,050	0,040	0,054	0,055
Schmierung	0,004	0,006	0,004	0,005	0,005
Regiekosten	0,002	0,007	0,004	0,005	0,006
Auslagen pro Zugkilometer	0,527	0,498	0,440	0,434	0,436
Auslagen pro 1000 kilometrische Tonnen	4,860	4,076	2,970	2,602	2,677

Tabelle Nr. 15. **St. Peter-Fiume**

55 Kilometer.

Vergleichung der Auslagen für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel pro Zugkilometer und 1000 kilometrische Tonnen in den Jahren 1873—1875.

Bezeichnung.	1873	1874	1875
Zugkilometer	43665	88703	84902
Brutto-Belastung in kilometrischen Tonnen	5040138	9472638	9077142
Mittlere Brutto-Belastung pro Zug	115,45	106,8	106,9
Mittlere Achsenzahl pro Zug	30	28	28
Wagenkilometer	681033	1208397	1185707
Gesammtkosten in Gulden	23024	44915,62	46003,24
Auslagen pro Zugkilometer.	Gulden	Gulden	Gulden
1. Maschinen.			
Führung	0,091	0,112	0,117
Brennmaterial	0,148	0,135	0,137
Schmiermaterial und Beleuchtung	0,016	0,015	0,018
Wasserdienst	0,003	0,008	0,009
Reparaturen	0,134	0,114	0,120
Regiekosten	0,021	0,020	0,020
2. Personen- und Lastwagen.			
Reparatur der Personenwagen	0,040	0,050	0,066
„ Lastwagen	0,057	0,043	0,044
Schmierung	0,011	0,004	0,004
Regiekosten	0,006	0,005	0,006
Auslagen pro Zugkilometer	0,527	0,506	0,541
Auslagen pro 1000 kilometrische Tonnen	4,568	4,742	5,063

Tabelle Nr. 16.

Vergleichung der Resultate des Maschinendienstes auf sämmtlichen Linien des Oesterreichischen Südbahn-Netzes.

Bezeichnung der Strecken.	Jahr.	Zug-Kilometer. Personen- u. gem. Züge.	Zug-Kilometer. Last- und Militär-Züge.	Mittlere Belastung des Durchschnittszugs in Tonnen.	Mittlere Achsenzahl des Durchschnittszugs.	Auslagen in Gulden per Zugkilom.	Auslagen in Gulden per 100 Kilomet. Tonnen.
Hauptlinie Wien-Triest und deren Nebenlinien	1868	3408352,0	5484472,0	189,8	42,4	0,351	1,846
	1869	3868880,0	5079182,0	202,85	44,0	0,362	1,782
	1870	4052750,0	4939351,0	200,05	45,0	0,357	1,781
	1871	4142851,6	4730485,4	211,55	47,0	0,414	1,959
	1872	4456088,6	4886928,8	210,65	47,0	0,435	2,067
	1873	4484991,0	4524161,0	209,35	48,0	0,432	2,064
	1874	4602934,0	4397492,0	205,685	46,6	0,436	2,121
	1875	4522340,8	4425075,1	207,65	47,0	0,428	2,061
Semmering	1868	98185,6	276486,0	134,9	28,9	0,551	4,439
	1869	98178,0	329490,0	130,2	28,5	0,498	3,830
	1870	106301,0	386438,1	124,1	28,0	0,592	4,776
	1871	107698,4	488280,5	129,45	29,0	0,531	4,100
	1872	114434,8	553364,0	134,45	29,0	0,546	4,153
	1873	172657,0	552041,0	129,5	30,0	0,572	4,417
	1874	135341,5	434700,5	128,25	29,0	0,697	5,434
	1875	125302,8	443045,2	131,25	29,0	0,669	4,840
Hauptlinie sammt Nebenlinien mit Ausschluss des Semmering	1868	3310166,4	5212985,0	192,66	43,0	0,341	1,772
	1869	3768782,0	4749802,0	206,45	44,7	0,354	1,717
	1870	3944548,1	4616612,6	204,35	46,0	0,384	1,874
	1871	4035256,2	4242204,9	217,45	47,9	0,406	1,868
	1872	4341574,0	3947564,8	215,85	48,0	0,427	1,969
	1873	4675451,0	3972720,0	216,0	49,0	0,429	1,945
	1874	4467632,5	3772701,5	211,04	48,0	0,448	1,982
	1875	4396888,0	3982027,9	212,85	48,0	0,416	1,953
Tyroler Bahn	1868	607972,4	409546,6	112,4	27,8	0,514	4,570
	1869	812066,0	302185,0	107,3	26,2	0,444	3,858
	1870	841383,4	305523,8	119,0	28,0	0,440	3,695
	1871	859756,9	518017,6	132,3	31,0	0,424	3,756
	1872	907391,1	536288,8	140,8	33,0	0,475	3,375
	1873	891886,0	631296,0	158,95	36,0	0,470	2,958
	1874	893571,0	635588,0	161,65	37,0	0,453	2,805
	1875	853827,0	673451,3	161,85	37,0	0,479	2,957
Brenner	1868	201423,5	248873,9	100,6	24,6	0,580	5,769
	1869	318114,9	163091,4	94,05	23,0	0,510	5,427
	1870	341761,5	202857,2	102,55	24,0	0,468	4,566
	1871	334121,3	290381,7	115,3	27,9	0,506	5,173
	1872	362777,7	315023,8	121,85	28,0	0,567	4,655
	1873	358272,0	378807,0	132,2	30,0	0,505	4,356
	1874	373170,0	398017,0	132,55	30,0	0,547	4,154
	1875	369383,0	411343,3	132,3	30,0	0,568	4,292
Tyroler Bahn mit Ausschluss des Brenner	1868	406548,9	160724,7	121,78	30,2	0,461	3,784
	1869	500251,1	139066,6	117,12	28,6	0,342	2,921
	1870	499561,9	162666,6	131,8	30,9	0,418	3,170
	1871	526845,6	227435,9	146,15	34,0	0,410	2,801
	1872	544555,4	221185,0	157,6	36,0	0,394	2,499
	1873	533614,0	255489,0	183,9	41,0	0,384	2,072
	1874	520084,0	236471,0	191,35	43,0	0,358	1,875
	1875	484844,0	261808,0	192,75	44,0	0,385	1,999
Pusterthaler Bahn	1871	33348,0	8944,0	108,45	28,0	0,527	4,860
	1872	300000,5	125745,5	132,2	30,0	0,498	4,076
	1873	308671,0	129087,0	148,3	36,0	0,440	2,970
	1874	307771,0	240557,0	166,95	39,0	0,431	2,602
	1875	305079,9	244845,7	163,0	38,0	0,436	2,677
Linie St. Peter-Fiume	1873	42221,0	1441,0	145,45	30,0	0,527	4,568
	1874	81671,0	7032,0	106,8	28,0	0,506	4,742
	1875	82217,1	2685,4	106,9	28,0	0,541	5,068
Gesammtes Netz	1868	4016324,4	5899070,6	181,66	41,0	0,367	2,019
	1869	4679946,0	5084340,0	192,24	43,6	0,367	1,910
	1870	4853753,1	4939854,8	189,7	42,8	0,402	2,120
	1871	5056049,5	5257417,0	209,53	44,4	0,426	2,033
	1872	5672340,4	5142885,1	197,7	44,5	0,443	2,241
	1873	6098875,0	5552990,0	199,55	45,5	0,437	2,194
	1874	5891117,0	5099189,0	196,675	44,7	0,440	2,236
	1875	5764464,8	5445755,5	198,35	45,0	0,437	2,203

Fortschritte der Gotthardbahn während des Jahres 1876.

Dem fünften, das Jahr 1876 umfassenden Geschäftsberichte der Direction und des Verwaltungsrathes der Gotthardbahn entnehmen wir die folgenden Mittheilungen, indem wir uns hierbei dem betreffenden Inhalts-Verzeichnisse anschliessen, dabei aber jene Capitel unerwähnt lassen, welche ein besonderes Interesse für weitere Kreise nicht darbieten.

I. Grundlagen der Gotthardbahn-Unternehmung. Unter diesem Titel wird zunächst die Vereinbarung mitgetheilt, welche in Gemässheit des Staatsvertrages zwischen der Schweiz und Italien vom 23. December 1873, betreffend die Verbindung der Gotthardbahn mit den italienischen Bahnen bei Chiasso und Pino unter dem 11. Juni 1876 zwischen der Verwaltung der Gotthardbahn und derjenigen der oberitalienischen Bahnen hinsichtlich des Betriebes der internationalen Station Chiasso abgeschlossen ist, unter näherer Angabe der betreffenden wesentlichen Bestimmungen. Gleichzeitig wurde zwischen den beiden Verwaltungen ein Vertrag, betreffend den Uebergang von Wagen auf der internationalen Station Chiasso abgeschlossen, und endlich ein Reglement vereinbart, welches die Formalitäten festsetzt, unter welchen die für die Gotthardbahn bestimmten Materialien von der Verbrauchssteuer des Cantons Tessin befreit sein sollen.

IV. Finanzwesen. Die Finanzlage der Gesellschaft, welche bedauerlicher Weise während des letzten Jahres Veranlassung zu sehr häufigen Besprechungen in der Tagespresse gegeben hat und daher hier als bekannt vorausgesetzt werden kann, hat auch eine besondere Vorlage ausser den betr. Mittheilungen dieses Geschäftsberichtes hervorgerufen.

Wir geben aus diesen Mittheilungen nur den Voranschlag für die Kosten des grossen Tunnels im 5. Baujahre, wie derselbe vom Bundesrathe der subventionirenden Staaten, Cantone und Gesellschaften vorgelegt ist:

Bezeichnung der Arbeiten.	Fortschritt der Tunnelarbeiten am 30. September 1876			Fortschritt der Tunnelarbeiten auf 30. September 1877			Voranschlag auf 30. Septbr. 1877	
	nach Procenten.	in Wirklichkeit.	Differenz.	nach Procenten.	Hiervon ab 3/4 der Rückstandes bis 30. Septbr. 1876.	Totaler Fortschritt.	Conventioneller Einheitspreis.	Gesammtkosten.
	Meter	Meter	Meter	Meter	Meter	Meter	Francs	Francs
Richtstollen	6776	6878,0	+ 102,0	9281	—	9281	800	7,424800
Erweiterung desselben	4453	4504,1	+ 51,1	7236	—	7236	1000	7,236000
Sohlenschlitz	4374	3381,4	— 992,6	7179	744	6435	450	2,895750
Strosse	3057	2432,9	— 624,1	5892	468	5334	450	2,400300
Gewölbe	2549	2411,0	— 1138,0	6366	864	5502	600	3,271200
Widerlager	2990	1905,0	— 1084,6	5786	813	4973	400	1,989200
Abzugscanal	2528	2105,0	— 423,0	5330	317	5013	70	350910
						theilweise unvollendet		
Richtungstunnel	145	145,0	—	145	—	145	1500	217500
							Francs	25,785660
Wenn von obigen Gesammtkosten bis und auf 30. September 1877 von							"	25,785660
abgezogen werden die Subsidienbeträge der ersten 4 Baujahre mit							"	15,232575
so verbleiben als Voranschlagssumme für das 5. Baujahr							"	10,553085
Mit Hinzurechnung der fünften Annuität von							"	3,148148
stellt sich der Subsidienvoranschlag für das fünfte Baujahr auf							"	13,701233

V. Bahnbau. In Folge der Vollendung des Detailprojects konnte eine abermalige Reduction des technischen Personals vorgenommen werden und bestand dasselbe am Schlusse des Betriebsjahres nur noch aus 159 Mann. Diese Zahl umfasst ausser dem Oberingenieur, seinem Stellvertreter und dem Inspector der Tunnelbauten, 116 Ingenieure, Architecten, Geometer, Geologen, Aspiranten und Zeichner, sowie 40 Bauschreiber, Aufseher, Magazineure und Abwarte.

In Bezug der technischen Vorarbeiten ist zunächst zu erwähnen, dass die im vorigjährigen Berichte mitgetheilten Normalprofile für den liebten Raum und die Ausmauerung des Gotthardtunnels, zu Anfang des hier vorliegenden Betriebsjahres eine Modification erhalten haben. Letztere bestand darin, dass die Widerlager in Profilen mit Halbkreisbogenform für das Gewölbe auf der vorderen, dem Tunnel zugewendeten Fläche nicht mehr gebösch t, sondern vertical projectirt wurden und dagegen die Rückseite eine Dossirung erhielt. Durch diese Aenderung soll im Tunnel Raum gewonnen und der Tunnelcanal, der sich an das westliche Widerlager anschliesst, mehr aus dem Bereiche des Gleises entfernt werden, als das bei nach innen geböschter Anlage des Widerlagers der Fall gewesen wäre.

Ferner wurden folgende Normalien aufgestellt; Die Stärken der Stütz-, Futter-, und Verkleidungsmauern, die Abmessungen der Gewölbe und Widerlager für die Brücken und Durchlässe, das Querprofil der ein- und zweispurigen Bahn in Damm und Einschnitt auf erdigem und felsigem Terrain mit und ohne Anwendung von Steinbanketten, die Construction der Erd- und Steindämme; die Anordnung und Construction der Stützmauern aus Trocken- und aus Mörtelmauerwerk; die Ausführung der Einschnitte in den verschiedenen Gebirgsarten und die Anordnung der Futter- und Verkleidungsmauern, sowie der Schutz-

werke gegen Steinfall; den Ausbruch und die Ausmauerung der ein- und zweigleisigen Tunnels in den verschiedenen Gebirgsarten; die Construction der gedeckten und gewölbten Durchlässe und Brücken; die Construction der offenen mit Eisenträgern überbauten Brücken und Durchlässe, je nach den verschiedenen Lagen der Fahrbahn; die Bedingungen für die Construction, Anfertigung und Erprobung der eisernen Brückenconstructionen und deren Hauptabmessungen; die Ueberhöhung des äusseren Schienstranges in den Curven; der Oberbau der Gebirgs- und Thalstrecken der Gotthardbahn und die Hochbauten der Stationen. —

In Betreff der Baupläne hat der Wechsel des Ober-Ingenieurs (früher Gerwig, jetzt Hellwag) zu einer Durchsicht und Umwandlung des Gerwig'schen im Generellen aufgestellten Projects, und zwar vom Standpunkte der Oeconomie des Baues und der Sicherheit des Betriebes, Veranlassung gegeben, forner zur Ausarbeitung eines Detailprojects, welches alle Sicherheit über die Richtigkeit der bisher nur summarisch berechneten Baukosten liefert. Das Detailproject wurde dann im Monat Juli und August von einer Experten-Commission geprüft.

Danach nun stellen sich die eigentlichen Baukosten für die Ausführung des ganzen Gotthardbahnnotzes gegenüber den früheren Voranschlägen folgendermaassen: Approximativer Kostenvoranschlag vom Januar 1876

	Francs
	246,539,700
Detaillirter « « August 1876	« 230,145,721
Neuester Kostenvoranschlag vom December 1876	« 218,393,671

Zu den Arbeiten für die Herstellung des Unterbaues übergehend sind zunächst die Vorgänge bei dem Bane des grossen Gotthardtunnels hervorzuheben.

Zu einer Verdoppelung der mechanischen Arbeitskraft sind 2 Compressorengruppen für jede Seite des Tunnels angeschafft. Jede der beiden Gruppen wird von einer Turbine getrieben und erhält 2 Cylinder. Die von einer Gruppe entwickelte Kraft beansprucht 325 Pferde und ist im Stande, in einer Minute 8 Cubikm. Luft mit einer Compression von 8 Atmosphären zu liefern.

In Göscheuen, also auf der Nordseite, wurde mit dem Fundamentaushub zur Aufnahme der neuen Compressoren im Januar, mit der Fundamentmauerung im April begonnen und letztere in den ersten Tagen des Monats Mai vollendet und nun zur Montirung der Compressoren geschritten.

Für die jetzt auf das Doppelte gesteigerte Lufterzeugung konnten die bisherigen Reservoirs nicht mehr genügen und es wurde daher die auf 8 Atmosphären comprimirte Luft in die grossen 50m langen Reservoirs geleitet, während die bisherigen stärkeren die auf 12 Atmosphären Ueberdruck gepresste Locomotivluft aufzunehmen bestimmt sind.

Da man die Erfahrung gemacht hatte, dass die Luft zur Winterszeit in der frei liegenden Leitung nicht den Wärmegrad behält, welcher nöthig ist, um das mit fortgerissene Wasser flüssig zu erhalten und dass in Folge dessen die Leitung oftmals unterbrochen wird, so wurden in der Nähe des Compressionsgebäudes Lufttrockenapparate aufgestellt, welche dazu dienen sollen, der Luft den Wassergehalt möglichst zu entziehen. Die Apparate erfüllen den Zweck. Es ist somit für ein reichliches Luftquantum gesorgt und konnte daher die Maschinenbohrung an mehreren Angriffspunkten und mit grösserer Wirksamkeit, als vorher betrieben werden; auch die Ventilation im Tnnuel erwies sich besser, als früher und darf nun als ausreichend angesehen werden. Das jetzt vermehrte Luftquantum machte die doppelte Anzahl Luftleitungsröhren im Tunnel erforderlich.

Die Länge der Dienstbahnen betrng zn Ende des Jahres 7290m. An Locomotiven wurden nur eine Luft- und eine Dampflocomotive verwendet. Der Transport mit Luft, welche

Bezeichnung des Gegenstandes.	Arbeitsstand Ende December 1875.	1876. Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	December.	Leistungen im Jahre 1876.	Arbeitsstand Ende December 1876.
Tunnel Richtstollen lfd. M.	2810,8	32,5	46,6	75,5	113,8	110,1	95,7	106,0	133,0	70,0	83,3	67,2	72,0	1005,7	3816,5
« Seitliche Erweiterung lfd. M.	1480,8	102,7	74,0	91,8	106,2	59,4	83,2	73,7	164,9	124,4	107,5	96,8	80,8	1165,7	2646,2
« Sohlenschlitz « «	1378,9	86,7	68,0	67,6	38,9	59,5	58,6	47,0	70,3	53,9	81,1	79,3	62,2	713,1	2152,0
« Strosse « «	693,8	124,7	108,0	53,7	74,3	55,9	72,3	74,2	87,8	107,4	74,6	82,1	63,9	971,7	1665,5
« Mauerung des Gewölbes lfd. M.	732,8	64,5	37,4	30,0	26,4	71,6	23,0	49,0	59,2	16,8	131,8	72,2	57,0	636,2	1369,0
Tunnel Mauerung des östlich. Widerlagers lfd. M.	469,0	42,0	37,0	91,0	169,0	103,7	95,0	103,0	51,1	51,3	139,9	60,0	81,0	1024,0	1493,0
Tunnel Mauerung des westlich. Widerlagers lfd. M.	459,0	211,0	40,0	30,0	25,0	40,0	35,0	70,0	70,0	80,0	110,0	22,0	77,4	810,4	1269,4
Tunnel Mauerung des Tunnelcanals lfd. M.	160,0	—	—	—	—	—	—	—	22,0	89,0	263,0	46,0	—	420,0	580,0
Tägliche Arbeiterzahl im Mittel	—	1685	1568	1625	1607	1692	1610	1453	1546	1504	1400	1283	1092	—	—
Anzahl der Arbeiter im maximum an einem Tage .	—	1875	1778	1850	1842	1921	1851	1843	1738	1695	1614	1513	1358	—	—
Aeussere Temperatur im maximum	—	+ 4°,7	+ 8°,2	+ 6°,8	+ 8°,5	+ 12°,3	+ 23°,0	+ 25°,0	+ 23°,3	+ 21°,6	+ 23°,5	+ 11°,4	+ 11°,7	—	—
Aeussere Temperatur im minimum	—	− 11°,6	− 8°,0	− 7°,7	− 3°,5	+ 1°,1	+ 4°,0	+ 6°,8	+ 4°,7	+ 4°,0	− 2°,0	− 12°,1	− 6°,6	—	—

auf 11—12 Atmosphären gepresst wird, verspricht günstige Resultate.

Zu Ende des Jahres waren 17 Bohrmaschinengestelle in Verwendung, nämlich 12 für die Firststollen, die Erweiterung und den Sohlenschlitz, 4 für verticale Mac Kean-Maschinen und 1 für die Versuchsstation.

Die Gesammtanzahl der vorräthigen Bohrmaschinen betrug 179. Davon waren 95 in Verwendung, und zwar:

39 Stück nach dem System Ferroux (alt),
20 « « « « « (neu),
28 « « « « Tarrettini,
8 « « « « Mac Kean (grosse).

84 Maschinen waren ausser Betrieb gesetzt.

Ueber die Leistungen im Tunnel, die Zahl der beim Bau desselben beschäftigten Arbeiter und die Witterungsverhältnisse auf der Nordseite des Tunnels geben wir in vorstehender Tabelle eine Uebersicht, aus welcher auch die Fortschritte während der einzelnen Monate zu entnehmen sind.

Es entfallen auf das Betriebsjahr $44{,}226_{,2}$ Cubikm. gegenüber der Programmforderung von $55{,}384_{,2}$ Cubikm., denen $980_{,8}$ lanfende Meter Tunnellänge gegenüber der Programmforderung von $1228^{m}{}_{,3}$ entsprechen.

Demnach sind vom 31. Decbr. 1876 bis 1. Septbr. 1880 auf der Seite von Göschenen noch $5151_{,7}$, oder pro Monat $117_{,1}$ und pro Jahr $1405_{,2}$ lanfende Meter diagrammgemäss auszubrechen.

Betreffend die geologischen Verhältnisse des im Berichtsjahre beim Vortreiben des Richtstollens zu Tage getretenen Gesteins wird erwähnt, dass man gegen das Ende des Jahres 1875 von 2755^{m} an eine sehr druckreiche Gebirgsstrecke aufgeschlossen habe, die als Zersetzungsproduct des Urserngneisses zu betrachten sei, sich stark blähe und die Einziehung eines Sohlgewölbes nöthig mache. Dieses Gestein setzte sich bis zu 2835 Meter fort, ging dann nach und nach in etwas festeren Zustand über, behielt aber bis zu 2856 Meter noch weichere Partien bei. Erst von da an war es möglich, die Maschinenbohrung wieder aufzunehmen, deren Resultate nachfolgend mitgetheilt werden.

Die Wasserzuflüsse waren nie von Belang und traten meist in der Nähe der Quarzeiniagerungen ein. Als grösste Abflussmenge ans dem Tunnel wurde im März das Quantum von $34{,}5$ Liter pro Stunde gemessen. —

Gegenstand.	Im Jahre 1876.											
	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Octbr.	Novbr.	Decbr.
System der Bohrmaschinen	3—4 Ferroux					4 Ferroux.						
Monatsfortschritt mit Maschinenbohrung Meter	3,2	33,1	74,7	113,8	110,1	94,5	106,0	133,0	70,0	83,3	66,4	72,9
Täglicher Fortschritt im Durchschnitt «	1,27	3,11	3,05	3,91	3,57	4,11	3,65	4,44	3,06	3,30	3,24	2,52
« « « maximum «	2,40	4,25	4,00	5,52	4,97	5,85	5,85	5,66	4,69	4,80	4,41	4,69
Anzahl der vorgenommenen Bohrungen	5	35	78	104	106	90	109	123	76	93	75	72
Dieselbe reducirt auf 10^{m} Stollenfortschritt . .	15,63	10,57	10,41	9,14	9,63	9,54	10,28	9,25	10,86	11,16	11,30	10,09
Ausgenutzte Arbeitszeit in Stunden und Minuten .	$3^{h}{}_{00}$	$25^{h}{}_{50}$	$58^{h}{}_{00}$	$69^{h}{}_{20}$	$74^{h}{}_{10}$	$55^{h}{}_{25}$	$69^{h}{}_{30}$	$71^{h}{}_{20}$	$54^{h}{}_{40}$	$60^{h}{}_{40}$	$49^{h}{}_{20}$	$68^{h}{}_{50}$
Verlorene « « « « « . .	—	—	$55^{m}{}_{20}$	$2^{h}{}_{00}$	$5^{m}{}_{00}$	$16^{h}{}_{45}$	$4^{h}{}_{20}$	$3^{h}{}_{10}$	$16^{h}{}_{30}$	$13^{h}{}_{30}$	$22^{h}{}_{40}$	$6^{h}{}_{30}$
Durchschnittliche Zeit für eine Bohrung, Stunden und Minuten	$3^{h}{}_{20}$	$3^{h}{}_{20}$	$3^{h}{}_{26}$	$3^{h}{}_{20}$	$3^{h}{}_{48}$	$3^{h}{}_{17}$	$3^{h}{}_{27}$	$2^{h}{}_{54}$	$4^{h}{}_{10}$	$3^{h}{}_{24}$	$3^{h}{}_{18}$	$5^{h}{}_{39}$
Durchschnittliche Zeit für das Abschliessen und Abräumen, Stunden und Minuten	$4^{h}{}_{18}$	$3^{h}{}_{59}$	$3^{h}{}_{37}$	$3^{h}{}_{43}$	$3^{h}{}_{12}$	$3^{h}{}_{30}$	$3^{h}{}_{37}$	$3^{h}{}_{36}$	$2^{h}{}_{54}$	$3^{h}{}_{27}$	$3^{h}{}_{14}$	$4^{h}{}_{12}$
Anzahl der Bohrlöcher zusammen	54	344	863	1318	1437	1200	1756	1020	1204	1405	867	1007
Dieselbe reducirt auf 10^{m} Stollenfortschritt, rund . .	169	104	116	116	131	127	166	144	172	169	131	140
Mittlere Tiefe eines Bohrlochs in Metern	1,00	1,03	1,01	1,09	1,11	1,19	1,10	1,18	1,17	1,12	1,19	1,18
Anzahl der verwendeten Bohrmaschinen	20	115	308	388	392	360	436	492	504	372	300	288
« « reparaturbedürftigen Bohrmaschinen in Procenten	—	2,61	3,57	4,64	3,57	3,06	2,75	3,46	4,92	4,02	2,67	4,61
Zeit für 1^{m} Bohrloch mit 1 Maschine, St. u. Min. . .	1^{m}	10^{m}	1^{m}	0^{m}	0^{m}	0^{m}	0^{m}	1^{m}	0^{m}	0^{m}	0^{m}	1^{m}
Mittlere Temperatur vor Ort, in Graden Celsius . . .	$22^{0}{,}1$	$21^{0}{,}1$	$21^{0}{,}0$	$19^{0}{,}2$	$18^{0}{,}5$	$18^{0}{,}8$	$19^{0}{,}1$	$18^{0}{,}1$	$19^{0}{,}1$	$19^{0}{,}0$	$19^{0}{,}3$	$18^{0}{,}8$
« « « dem Mundloch in Graden Celsius	$0^{0}{,}3$	$3^{0}{,}6$	$6^{0}{,}2$	$8^{0}{,}4$	$10^{0}{,}0$	$17^{0}{,}3$	$18^{0}{,}4$	$17^{0}{,}4$	$18^{0}{,}5$	$9^{0}{,}8$	$4^{0}{,}3$	$3^{0}{,}2$

Anf der Südseite des Gotthardtunnels bestand die hauptsächlichste Verbesserung in der oben erwähnten Anlage zweier neuer Compressorengruppen.

Wegen Wassermangei konnten nicht alle Turbinen gespeist werden.

Die Länge der Dienstbahnen innerbaib und ausserhalb des Tunnels betrug am Ende des Jahres 6940^{m} und die Anzahl der Bohrmaschinengestelle in Verwendnng 15, 11 grössere und 4 kleinere, letztere für die Verticalmaschinen dienlich. Die Gesammtzahl der vorhandenen Bohrmaschinen war 101, und zwar:

63 nach System Mac Kean (neuerer Construction),
15 « « « « (älterer «),
8 « « Dubois & Francois,
1 « « Ferroux,
14 nach System Mac Kean (älterer Construction), vertical bohrend.

An der Construction der in Verwendung befindlichen Mac Kean-Maschinen ist durch den Werkführer Segnin eine namhafte Verbesserung eingeführt worden, indem der Schieberkasten nicht mehr wie früher aus einem geschlossenen Cylinder, sondern aus 2 Hälften besteht, deren obere als Deckel abnehmbar construirt ist und nur mit Schrauben auf die untere Hälfte befestigt wird. In Folge dieser Aenderung lassen sich Reparaturen viel leichter ausführen wie früher. Ferner wurde die Hebelvorrichtung für die automatische Vorwärtsbewegung der Maschine in zweckmässiger Weise umgestaltet, um die Handarbeit völlig zu ersparen.

Im Betriebsjahre beträgt die Ausbruchsmasse 38670 Cubikm

gegenüber der Programmforderung von $55{,}384_{,2}$ Cubikm. und entspricht einer fertigen Tunnellänge von $857^{m}{}_{,1}$ gegenüber der Programmforderung von 1228 Meter. Die halbe Tunnellänge zu 7450 Meter gerechnet, mussten auf der Südseite vom vom 31. December 1876 bis 1. September 1880 noch 7450—$1840_{,4} = 5609^{m}{}_{,6}$ d. h. pro Monat $127_{,5}$ und pro Jahr 1530 laufende Meter ausgebrochen werden.

Die geologischen Verhältnisse der mit dem Richtstollen aufgeschlossenen Gebirgsstrecke anbelangend war das Gestein in den ersten Monaten vorherrschend Glimmerschiefer in verschiedenen Compositionen, später Hornblendegestein, welches aber bald im Quarzitglimmerschiefer und dann in glimmerreichen Gneiss — das eigentliche Massiv des Gotthard überging.

Die Wasserzuflüsse schwankten von 206—271 Meter pro Stunde.

Aus Vorstehendem geht hervor, dass der Fortschritt des Tunnelbaues immer noch hinter dem Programm zurückgeblieben ist und zwar theilweise aus angeführten Gründen, wegen des vielen Wassers in Airolo, welches bis zu 1238^{m} vom Portale auftritt, und der lockeren und druckhaften Gebirgsstrecke in Göschenen.

Um die Arbeit zu fördern, ist bereits unter dem 21/25. September 1875 mit dem Unternehmer Hrn. Favre eine Vereinbarung getroffen, welche ausser verschiedenen Modificationen des ursprünglichen Vertrages namentlich bezweckte, ein bestimmtes Arbeitsprogramm festzustellen, durch welches der Fortgang der einzelnen Arbeiten gehörig geregelt würde. Auch wurden am 1. August 1875 die Abschlagszahlungen für den Richtstollen eingestellt, weil die Leistungen des Hrn. Favre noch keineswegs ergeben, dass er im Stande ist, das Arbeitsprogramm des Nachtragsvertrages zu erfüllen.

Auf desfallsige Reclamation des Hrn. Favre hat der Bundesrath am 6. Januar 1876 verfügt, dass für die seit dem 1. August 1875 im Richtstollen ausgeführten Arbeiten 70% der Verdienstsumme voll ausbezahlt werde, die übrigen 30% aber nur dann zu verabfolgen sind, wenn Hr. Favre den Nachweis liefert, dass diese Zahlungen zu Erweiterungen der Installationen und zur Vermehrung des Inventars nothwendig sind und hierfür wirklich verwandt werden. Diese Nachweise sind danach geliefert und demgemäss die rückständigen Summen bezahlt.

Die erwähnte Vermehrung der Compressoren hat nun ergeben, dass die Hauptursache des Rückstandes der Arbeit in mangelnder Maschinenkraft begründet war. Die neuen Compressoren wurden um Mitte Juli in Betrieb gesetzt und die dadurch herbeigeführte Besserung der Arbeit ist aus folgendem Vergleich der mittleren monatlichen Leistungen des ersten Semesters mit denjenigen des zweiten klar ersichtlich:

	Monatsmittel Januar bis Juni.	Monatsmittel Juli bis December.
Richtstollen	153,9	183,9
Erweiterung	189,7	222,7
Sohlenschlitz	130,9	137,1

Betreffs der Verification der Tunnelachse ist noch erwähnt, dass im Monat September auf beiden Seiten des Tunnels eine Absteckung direct von den Observatorien aus, verbunden mit genauer Längenmessung und Präcisionsnivellement vorgenommen wurde. Die Absteckung in Airolo war in 2 Tagen vollendet, diejenige in Göschenen nahm dagegen wegen plötzlich eingetretener ungünstiger Witterung, welche das Anvisiren der Signale im Freien längere Zeit verhinderte, fast 4 Tage in Anspruch. Die Richtung wich beiderseits nur um wenige Centimeter von den Bestimmungen ab, welche früher durch successives Verlängern erhalten waren. Auch bei diesen Operationen dienten Telegraphenapparate zur raschen Verständigung.

Die noch rückständigen Vollendungsarbeiten an den im Betriebe stehenden Tessinischen Thalbahnen sind im Betriebsjahre sämtlich zur Ausführung gelangt.

In Bezug auf den Oberbau beschränkte sich die Bauthätigkeit im verflossenen Jahre auf die Vervollständigung der Gleisanlagen der Stationen Bellinzona und Chiasso. Auch die mechanischen Einrichtungen der letzteren Station wurden aufgestellt.

Die beim Bane der Gotthardbahn vorgekommenen Unfälle sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Ursachen.	Tödtungen auf den Strecken						Verletzungen ohne tödtlichen Ausgang auf den Strecken.					
	Nördliche Zufahrtslinie.	Gotthard-tunnel. Nordseite.	Gotthard-tunnel. Südseite.	Südliche Zufahrtslinie.	Tessinische Thalbahnen.	Total.	Nördliche Zufahrtslinie.	Gotthard-tunnel. Nordseite.	Gotthard-tunnel. Südseite.	Südliche Zufahrtslinie.	Tessinische Thalbahnen.	Total.
Sturz oder Fall	1	—	—	—	—	1	—	10	2	1	8	21
Dynamitexplosionen (meist nachtägliche Entzündung von Minen)	—	2	5	—	—	7	—	11	1	—	—	12
Herabfallende Felsblöcke etc.	—	7	2	—	—	9	—	15	10	—	—	25
Ueberfahren durch Rollwagen	—	4	2	—	—	6	—	8	3	—	—	11
Einklemmen zwischen Rollwagen	—	—	1	—	—	1	—	6	3	—	—	9
Ueberfahren durch die Locomotiven	—	1	—	—	—	1	—	2	—	—	—	2
Beschädigung durch Maschinen	—	—	—	—	—	—	—	4	2	—	—	6
Platzen von Luftleitungsröhren	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	2
Summa .	1	14	10	—	—	25	—	57	22	1	8	88

Erster Bericht über die Versuche mit continuirlichen Bremsen auf der Main-Weser-Bahn.

Vom Herausgeber.

Durch Erlass des kgl. preussischen Handelsministeriums wurde auf die in England vorgenommenen Versuche mit continuirlichen Bremsen hingewiesen und nach Anhörung der betroffenden Staatsbahnverwaltungen, welche zu diesem Zwecke am 28. December 1876 in Berlin conferirt hatten, durch Erlass vom 31. Januar 1877 vorfügt, dass vergleichende Versuche mit den Heberlein'schen, Smith'schen, Westinghouse'schen und Steel'schen Bremssystemen anzustellen, auch dass von den bei der Conferenz am 28. December 1876 vertretenen 6 Verwaltungen (Niederschlesisch-Märkische, Westfälische, Hannover'sche, Frankfurt-Bebraer, Bergisch-Märkische, Main-Weser-Bahn) je zwei Bremszüge einzurichten seien, später kam die Königliche Ostbahn noch mit einem Steel'schen Bremszuge hinzu.

Zunächst waren als Versuchsstationen Berlin und Cassel ausgewählt; in der Conferenz zu Cassel am 18. April 1877 verständigten sich die Bahnen dahin, dass alle Versuche in Cassel stattfinden sollten, und wurde für die Versuche die Strecke Guntershausen-Gensungen ausgewählt. In dieser Conferenz und in der weiter abgehaltenen Conferenz zu Guntershausen am 15. Juni 1877 wurde im Wesentlichen Folgendes festgestellt:

Jeder Zug soll bestehen aus:

1) einer Locomotive und Tender im Gesammtgewicht von 56,000 Kilogr.;
2) vier mit der continuirlichen Bremse versehenen Wagen in einem Leergewicht von je 11,500 Kilogr.;
3) zwei Wagen ohne continuirliche Bremse mit einem Leergewicht von je 12,500 Kilogr.

Es sollen zu den Wagen thunlichst nur Normalachsen verwendet werden, und soll die Stärke der Radreifen 40—50^{mm} betragen.

Das Material der Bremsklötze soll Gusseisen oder Stahlguss sein.

Die Treibräder der Locomotiven sollen bei den Versuchen gebremst werden können.

Es sollen zwei Bremsstrecken eingerichtet werden, die eine im Gefälle 1:125, die andere auf der Horizontalen.

Die grösste Zahl der Versuche soll bestehen aus Fahrten in 75 Kilometer pro Stunde Geschwindigkeit bei den Luftbremsen mit Anwendung eines effectiven Bremsdruckes von 50 % des Schienendruckes der betroffenden Räder.

Ausserdem sollen noch angestellt werden:

Versuche mit grösserer Geschwindigkeit, 90 Kilometer pro Stunde;
Versuche mit grösstem Bremsdruck;
Versuche mit längeren Zügen;
Versuche mit Abreissen der Züge;
Versuche mit Bremsung vom Packwagen aus;
Versuche mit der gewöhnlichen Bremse und andere Versuche mit Sandstreuen etc.

Der Termin der Versuche wurde zuerst auf Mitte Juli, später auf den 1—4. August cr. bestimmt.

Ferner wurde bestimmt, dass die Beschreibungen und Detailzeichnungen der einzelnen Züge, nach einheitlicher Norm herzustellen und dieselben auszutauschen seien, sowie dass die Züge desselben Bremssystems einheitliche Kuppelungen erhalten sollen. Um das Feststellen der Räder während des Bremsens controliren zu können, wurde die Anbringung von Spiegeln festgesetzt.

Auch wurde bestimmt, dass von jeder betheiligten Bahn ein jüngerer Maschinentechniker zur Hülfeleistung bei den Versuchen zu commandiren sei.

Die Main-Weser-Bahn wurde mit der Einrichtung der Strecke und der Beschaffung der Apparate auf gemeinschaftliche Kosten und der Vertreter derselben, Herr Obermaschinenmeister Büte in Cassel, mit der speciellen Aufstellung des Programms und der Durchführung desselben beauftragt.

Der Umsicht und Energie, womit dieser Herr auf theoretischem wie practischem Wege zu Werke gegangen, ist es zu danken, dass hier Resultate erzielt wurden, welche allen Technikern als Grundlage ähnlicher Versuche dienen können.

Auf der Versuchsstrecke, zwischen Guntershausen und Gensungen, von Kilom. 13,8 bis 18,0 fällt das Gleis vom Bahnhof Guntershausen ab auf kleine Strecken 1:200 und 1:150 und dann auf 1283^{m} Länge in 1:125 ($^{8}/_{60}$). An der letzteren Stelle war die Bremsstrecke A eingerichtet, welche bei Kilom. 15,3 begann und sich bis Kilom. 15,8 erstreckte. Der letzte Theil dieser Bremsstrecke lag im Gefälle 1:200; da aber die Mehrzahl der Bremszüge innerhalb 400 Meter zum Stillstand gebracht wurden, so war dieses nicht von wesentlichem Einfluss.

Von der Bremsstrecke A an liegt die Bahn auf 1515^{m} Länge horizontal und war hier die Bremsstrecke B eingerichtet, welche bei Kilom. 16,9 begann und sich bis Kilom. 17,4 erstreckte.

Die beiden Bremsstrecken waren auf 33$^{1}/_{3}$ Meter Entfernung eingetheilt, und waren auf diesen Stellen die weiter unten beschriebenen Contact-Apparate angeschraubt, so dass ausser den Anfangs-Contacten sich auf jeder Bremsstrecke 15 befanden.

Neben dem Anfangs-Contact war ein zweiter (Doppel-Contact) angeordnet, um auf dem Streifen des Messapparates rasch den Anfangspunkt der Bremsstrecken erkennen zu können.

Vor den beiden Bremsstrecken waren ebenfalls in Entfernungen von 33$^{1}/_{3}$ Meter je 3 Contacte angeschraubt, welche zur Ermittelung der Geschwindigkeit der Züge vor dem Bremsen dienten.

Die sämmtlichen Contact-Apparate standen, wie solches unten näher beschrieben ist, durch einen Kabel mit dem Messapparat in Guntershausen in Verbindung und veranlassten, dass beim Ueberfahren auf dem Streifen des Messapparates Zeichen markirt wurden.

Um den von den Bremszügen durchlaufenen Weg rasch ermitteln zu können, war der äussere Strang des westlichen Schienengleises auf den Bremsstrecken von Meter zu Meter

eingetheilt und waren die Entfernungen von Cassel in Abständen von 5 Meter angeschrieben. Damit auch der Weg bei denjenigen Zügen, welche über die Bremsstrecke hinausliefen, rasch bestimmt werden konnte, war derselbe Schienenstrang noch vom Ende der Strecke A bis zum Anfang der Strecke B und 500 Meter über letztere hinaus von 5 zu 5 Meter eingetheilt, und waren die Entfernungen von Cassel ebenfalls in Abständen von 20 Meter angeschrieben.

Neben den Bremsstrecken waren 2 Buden A und B aufgestellt, welche zum Aufenthalt der Beaufsichtigenden dienten. In denselben befanden sich je ein Sprechapparat, welcher mit den in dem Apparatzimmer in Guntershausen befindlichen in Verbindung standen, und je eine sympathische Uhr, welche von der eben daselbst befindlichen electrischen Uhr betrieben wurde.

Auf dem Bahnhofe zu Guntershausen war im Stationsgebäude ein Apparatzimmer eingerichtet. In demselben befand sich der Messapparat, und wurden in diesem die Beobachtungen gemacht, während in dem Nebenzimmer die Berechnung der Resultate stattfand.

Um die Wirkung der verschiedenen Bremsen vergleichen zu können, war es nöthig festzustellen, wie bei Anwendung derselben sich die innewohnende lebendige Kraft der Züge nach und nach verringerte, und kam es dabei im Wesentlichen darauf an, die Geschwindigkeit der Züge in bestimmten Zeitpunkten, oder nach Durchlaufung bestimmter Wegstrecken sehr genau zu messen.

Zur Bestimmung der Geschwindigkeit von Zügen sind schon viele Apparate construirt, welche an den Locomotiven und Wagen angebracht werden und nach Maassgabe der Umdrehungszahl der Räder, dieselbe anzeigen. Alle diese Apparate sind jedoch bis jetzt theils nicht genau, theils nicht zuverlässig genug, um für den vorliegenden Fall mit Vortheil verwendet werden zu können.

Die sicherste und genaueste Methode, welche auch in dem vorliegenden Falle angewendet wurde, ist die, auf der zu durchfahrenden Strecke in genau gemessenen Entfernungen electrische Contact-Apparate aufzustellen und durch einen entsprechenden mit demselben verbundenen Messapparat die Zeit genau zu bestimmen, während welcher die einzelnen Wegstrecken von den Zügen durchlaufen werden.

Derartige Contacte und Messapparate sind schon mehrfach auf anderen Bahnen im Betriebe, z. B. auf den Württembergischen Staatsbahnen, Badischen Staatsbahnen (Schwarzwaldbahn), doch sind die Verhältnisse dort andere als vorliegend; es kommt dort darauf an, die Geschwindigkeit der Züge beim Bergabfahren derart zu ermitteln, dass keine grossen Ueberschreitungen der zulässigen Geschwindigkeiten vorkommen, die Contact-Apparate liegen in grossen Intervallen und gehen alle Räder der Züge darüber weg.

Im vorliegenden Fall lagen die Contact-Apparate 33m,33 von einander entfernt und würde sich, da die Züge eine Länge von etwa 75m hatten, wenn alle Räder ein Zeichen markirten, nur eine fortlaufende Reihe von Zeichen ergeben haben.

Auch war in dem vorliegenden Falle eine grosse Genauigkeit der Messung thunlichst bis $^1/_{100}$ Secunde erforderlich. Es mussten daher neue Contact-Apparate construirt und sehr genau arbeitende Messapparate beschafft werden.

An die Contact-Apparate mussten die Anforderungen gestellt werden, dass dieselben:

1) während der Dauer der Berührung mit dem Vorderrade der Locomotive die electrische Verbindung mit den Messapparaten herstellten;
2) den electrischen Strom bei grosser und kleiner Geschwindigkeit während einer Dauer von etwa $^1/_{10}$ Secunden unterhielten;
3) unter allen Umständen sicher arbeiteten und von den Witterungsverhältnissen (Regen etc.) nicht beeinflusst wurden.

Die erste Bedingung ist nöthig, um die Genauigkeit der Versuche zu verbürgen und würden bei Apparaten, welche durch das Vorderrad der Locomotive nur ausgerückt und danach durch Federn etc. weiter bewegt werden, wegen der vorkommenden Ungleichheiten, auch die Zeichen nicht genau ausfallen; die zweite Bedingung ist deswegen nöthig, weil, wenn auch die Geschwindigkeit des electrischen Stromes eine nahezu unendlich grosse ist, doch die träge Masse des am Messapparat anzuziehenden Ankers eine gewisse Zeitdauer (etwa $^1/_{10}$ Secunde) des Stromes nöthig macht, wenn Zeichen erhalten werden sollen. Es ist übrigens nicht erforderlich, dass die Stromdauer stets genau $^1/_{10}$ Secunde beträgt und kann dieselbe, unbeschadet der Richtigkeit der Resultate, etwas darüber betragen, da die Messung stets vom Anfangspunkte des durch die Stromschliessung hervorgerufenen Zeichens ab geschieht und diese während der Berührung des Rades mit dem Contact-Apparat erfolgt, also bei grossen und kleinen Fahrgeschwindigkeiten zu derselben Zeit.

Unter Hinweisung auf die weiter unten stehende specielle Beschreibung der Contact-Apparate wird bemerkt, dass die Erreichung der Zeitdauer durch Einschaltung einer trägen Masse erzielt wurde, welche auf einer Welle befestigt, hin und zurück schwingt und während der Dauer der Schwingung den electrischen Strom geschlossen hält.

Die träge Masse schwingt um so weiter, je grösser die Geschwindigkeit der Züge und der Stoss ist, welchen die Masse durch den Hebel, auf welchen das Vorderrad schlägt, erhält, und verlängert sich daher der Weg desselben annähernd in demselben Verhältnisse wie die Geschwindigkeit zunimmt.

Da übrigens durch die electrischen Contact- und Messapparate nur die Zeiten und Geschwindigkeiten bis zu dem letzten von dem Vorderrad der Locomotive berührten Contact-Apparat gemessen werden können, und da dieses in der Regel zwischen zwei Contact-Apparaten stehen bleiben wird, so ist es nöthig, zur Ermittelung der Gesammtzeit noch andere Apparate anzuwenden, welche auch zugleich zur Controle dienen; es sind dieses Taschenchronoscope, welche Fünftel-Secunden anzeigen und welche durch einen Druck in Gang gesetzt oder arretirt werden können.

Ferner waren, wie bereits bemerkt, zur leichten Bestimmung der von den Zügen zurückgelegten Wege die Schienen der Bremsstrecken A und B nach Metern eingetheilt, und war auf je 5 Meter die Kilometerzahl an der äusseren Seite der Schienen angeschrieben.

Um die Uebereinstimmung der sämmtlichen notirten Zeiten zu verbürgen, waren auf der Contactstrecke in den Buden A *und* B sympathische Uhren aufgestellt; letztere standen mit der electrischen Uhr in Verbindung, welche den auf der Station *Gunters*hausen befindlichen Messapparat trieb.

In den Buden A und B, sowie im Apparatzimmer der *Station* Guntershausen waren auch zur Communication dienende, in Verbindung befindliche Morse'sche Sprechapparate aufgestellt.

Der Beginn der Bremsung wurde durch auf die Schienen gelegte Knallsignale angezeigt, ausserdem waren neben dem Gleise runde Signalscheiben aufgestellt.

Wir lassen jetzt die specielle Beschreibung der Apparate folgen:

A. Contact-Apparate.

Die Contact-Apparate (siehe nebenstehende Skizzen Fig. 61 und 62), von denen auf den beiden Bremsstrecken A und B je

Fig. 61.

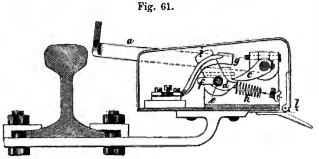
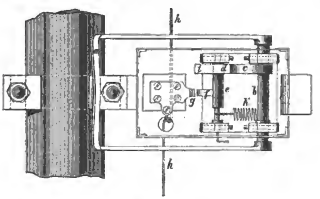


Fig. 62.



3, zur Ermittelung der Geschwindigkeit der Züge, und (ausschliesslich des an der Stelle des Beginns der Bremsung liegenden Doppel-Contactes) je 16, zur Ermittelung des Einflusses der Bremsung, angebracht sind, sind an den äusseren Schienenstrang mittelst zweier Ueberfälle angeschraubt, und ist das äussere Gehäuse nebst den Wellen und Daumen mit der Erde verbunden; nur die Contactfeder ist isolirt, und stehen sämmtliche Contactfedern untereinander und mit dem Messapparate zu Guntershausen durch eine Kabelleitung in Verbindung.

Sobald der Contact-Apparat überfahren wird und der Daumen f mit der Contactfeder g in Berührung kommt, wird der Strom geschlossen, und markirt der Messapparat in Guntershausen ein Zeichen. Die Bewegung des Daumens wird in folgender Weise bewirkt:

Beim Ueberfahren des Apparates wird der Hebel a durch das Vorderrad der Locomotive niedergedrückt und die Welle b gedreht, die drehende Bewegung derselben wird von hier aus, vermittelst zweier Daumen c und d, der Welle e mitgetheilt, wodurch der an letzterer sitzende Daumen f mit der Contactfeder g in Berührung gebracht wird. Damit die Dauer dieser Berührung verlängert wird und nicht wesentlich von der Geschwindigkeit der Züge, also von der Stärke des Stosses abhängt, ist an die Welle e ein Gewicht i angebracht, welches je nach der Stärke des demselben mitgetheilten Stosses einen längeren oder kürzeren Weg durchschwingt, und zwar derart, dass einer schnellen Schwingung ein grosser Weg und einer langsamen Schwingung ein kleiner Weg entspricht.

Die Contactfeder ist durch eine Hartgummiplatte von dem Gestell des Apparates isolirt und steht mit dem Leitungsdraht h in directer Verbindung.

Zum Schutze des Apparates gegen Witterungseinflüsse, Regen etc., ist derselbe durch einen um das Scharnier l sich drehenden Blechkasten bedeckt. Die Spiralfeder k dient dazu, den Daumen f von der Contactfeder abzuhalten und der Bewegung des Gewichtes i entgegen zu wirken, bezw. dasselbe in die frühere Lage zurückzuziehen.

B. Messapparat nebst electrischer Uhr.

Der Messapparat, welcher auf der Station Guntershausen in dem Apparatzimmer des Stationsgebäudes aufgestellt ist, dient dazu, die von den einzelnen Contacten übertragenen Markirungen zu verzeichnen. Derselbe ist mit einer electrischen Uhr verbunden, durch deren Einfluss die genaue Länge der Secunden neben den Contactmarkirungen verzeichnet wird. Die Uhr ist eine Pendeluhr, welche durch Electricität betrieben wird und innerhalb einer jeden Secunde den Strom zwischen einer die Uhr und den Messapparat verbindenden Leitung schliesst, wodurch der Anzug eines an diesem Apparat befindlichen Ankers, welcher mit einer Schreibfeder verbunden ist, bewirkt wird. Ausser diesem Secundenmagnet befindet sich am Apparat ein zweiter Magnet (Beobachtungsmagnet), welcher durch Draht- und Kabelleitung mit sämmtlichen Contact-Apparaten in Verbindung steht und welcher bei jeder Stromschliessung in dieser Leitung ebenfalls einen Anker mit Schreibfeder zum Anzug bringt.

Das in diesem Apparat befindliche Uhrwerk, welches durch ein Gewicht betrieben wird, hat die Aufgabe, einen von einer Rolle sich abwickelnden Papierstreifen vorzuschieben, und wird dieses durch zwei Zugwalzen bewirkt, welche sich mit gleicher Geschwindigkeit drehen.

Auf diesem sich continuirlich fortbewegenden Papierstreifen wird der Anzug der erwähnten Anker vermittelst der mit denselben verbundenen Schreibfedern markirt.

Die wesentlichsten Bestandtheile des Messapparates sind aus nachstehenden Skizzen (Fig. 63 und 64) zu ersehen, a und b sind die Secunden- und Beobachtungsmagnete, c und d deren Anker, e und f die mit denselben verbundenen Schreibfedern, g die Papierrolle, h und i die Walzen zum Fortbe-

wegen der Papierstreifen, k der Arretirungshebel, l der Schlüssel zum Anfziehen des Uhrwerks.

Fig. 63.

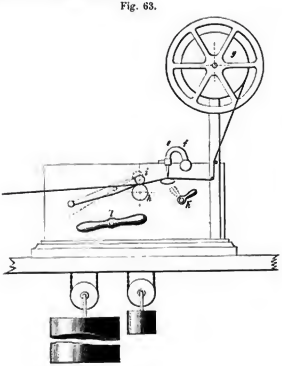
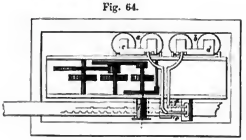


Fig. 64.



C. Ablesapparat.

Der auf dem Messapparat in oben beschriebener Weise eingetheilte Papierstreifen wird zur Bestimmung der Entfernungen zwischen den Contactmarkirungen von hier ans auf einen Ablesapparat gebracht, welcher in den Skizzen Fig. 65—67 dargestellt ist.

Die Operation besteht darin, dass 2 an diesem Apparat befindliche Haarfäden a und b mittelst einer Correctionsschraube derart gestellt werden, dass dieselben die Secundenmarkirungen auf dem Papierstreifen genau decken, wodurch die Entfernung derselben der Länge von 2 Secunden gleichkommt. Durch Einstellen eines dritten, mittelst des Knopfes g verschiebbaren Fadens e auf eine der Contactmarkirungen kann die Entfernung derselben von einer der beiden Secundenmarkirungen direct auf der Scala f bis zu $^1/_{100}$ Secunden genau abgelesen werden. Durch Verschiebung des Papierstreifens bis zur entsprechenden Secundenmarkirung und abermaliges Einstellen des Fadens e auf der folgenden Contactmarkirung, erhält man die Zeit, welche der Zug gebraucht hat, um die Entfernung zwischen den beiden Contact-Apparaten zu durchlaufen und ist hieraus durch Rechnung die Fahrgeschwindigkeit des Zuges zu ermittelu.

Fig. 65.

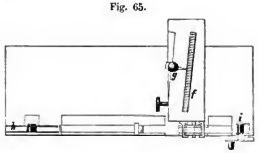


Fig. 66.

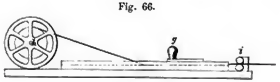
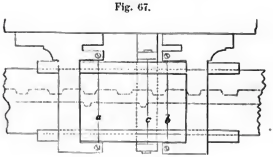


Fig. 67.



In den Skizzen bezeichnen h die Papierrolle und i die Zugwalzen.

D. Taschenchronoscope.

Wie schon erwähnt, dienten zur Ermittelung der Gesammtzeit vom Anfang der Bremsung bis zum Stillstande des Zuges 4 Taschenchronoscope, von denen einer von einem im Zuge befindlichen Beobachter und je einer von den auf der Maschine nnd auf den beiden Bremsstrecken anwesenden Technikern benutzt wurde.

Eine Ansicht derselben ist nebenstehend in Fig. 68 dargestellt.

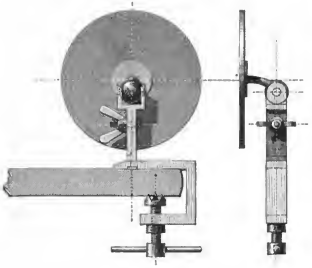
Fig. 68.

Beim ersten Druck auf den Schieber a wird die Uhr in Gang, beim zweiten Druck in Ruhe gesetzt und beim dritten Druck springen die Secunden- und Minutenzeiger auf 0 zurück. Die Uhr wird durch Drehen des Knopfes b aufgezogen, läuft etwa 6 Stunden und zeigte fünftel Secunden an, auf die Dauer von 10 Minuten.

Der Vollständigkeit wegen sind ferner anzuführen:

1) Spiegel zur Beobachtung der gebremsten Räder der Bremswagen (siehe Skizze Fig. 69). Von den Spiegeln sind mehrere Sätze angefertigt und wurden dieselben an die Tritthretter der zu prohirenden Züge angeschraubt.

Fig. 69.



Die Stellung zweier Spiegel muss derartig sein, dass von einem Coupéfenster aus zwei Räder (einer jeden Achse) zu beobachten sind; behufs der Verstellung sind Kugelgelenke angebracht.

2) Manometer zur Beobachtung desjenigen Druckes, welcher bei der Luftdruckbremse zur Anwendung kam; die in einigen der Wagen angebrachten Manometer gewöhnlicher Construction wurden von den Beobachtern abgelesen und die Resultate vermerkt.

Als Signalvorrichtungen wurden Knallsignale und Fahnen auf der Bremsstrecke benutzt.

Ausserdem wurden bei den Geschwindigkeitsmessungen die Apparate von Clauss*) und Westinghouse**) sowie Finkbein und Dato***) benutzt; von diesen waren die ersteren in verschiedenen Wagen der Bremszüge aufgestellt und die letzteren an zwei Locomotiven angebracht.

Die einzelnen Constructionen der hier zu Versuchen verwendeten vier Bremssysteme sollen in den folgenden Heften des Organs genau beschrieben werden und verweisen wir in Betreff der Westinghouse'schen Luftbremse auf die an der Spitze dieses Heftes gelieferten Beschreibung und die zugehörenden genauen Abbildungen auf Taf. XXI und XXII.

Von den betheiligten Bahnen wurden zu den Versuchsfahrten folgende Züge gestellt; dieselben waren mit den in nachstehender Tabelle angegebenen Buchstaben bezeichnet:

Von Bahn	Zug mit Bremse nach System: Heberlein	Smith	Westinghouse	Stoel
Ostbahn	—	—	—	L
Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn	A	B	—	K
Westfälische Eisenbahn	—	J	—	—
Hannover'sche Staatsbahn	C	—	D	—
Frankfurt-Bebraer Eisenbahn	—	E	—	F
Bergisch-Märkische Eisenbahn	G	H	—	—
Main-Weser-Bahn	—	M	N	—
Summa	3	5	2	3

Die grössere Zahl der Versuche, deren im Ganzen etwa 80 ausgeführt wurden, und die sich meist über zwei Bremsstrecken ausdehnten, bestand aus Fahrten mit der Geschwindigkeit von 75 Kilom., einige wenige aus solchen mit der grösseren Geschwindigkeit bis 90 Kilom. die Stunde. Bei den Luftbremsen kam meistentheils ein effectiver Bremsdruck von 50 % des Schienendrucks der betreffenden Räder, einige Male auch ein höherer effectiver Bremsdruck bis zu 100 % zur Anwendung. Auch wurden Versuche mit gewöhnlichen Bremsen mit Auslaufen des Zuges, mit Sandstreuen, ohne Triebradbremse, mit Bremsen der Maschine und des Tenders allein, mit geöffneten Schläuchen, mit einem verstopften Schlauch, Bremsen vom Zuge aus, mit Zugtrennung bergauf und bergab, mit 2 gekuppelten Zügen und mit 3 und 5 gekuppelten Zügen unternommen. Diese Versuche werden sich für den erstrebten Zweck als hinlänglich ansreichend erweisen und ein werthvolles Material für die Beurtheilung der versuchten Bremssysteme liefern. Die Berechnung und Zusammenstellung der erzielten Resultate werden noch einige Zeit erfordern und hoffen wir, dieselben demnächst mittheilen zu können.

Den Versuchsfahrten wohnten die Vorsitzenden der Main-Weser- und Frankfurt-Bebraer Bahn, sowie die technischen Directions-Mitglieder der betheiligten preussischen Staatsbahnen bei. Von Berlin waren anwesend der Ministerialdirector Weishaupt und der Gch. Regierungsrath Streckert vom Reichs-Eisenbahnamt. Ebenso betheiligten sich bei den Versuchsfahrten die Obermaschinenmeister und Maschinenmeister der vorbenannten Staatsbahnen und einer grossen Zahl von Privatbahnen. Ferner waren dabei anwesend die Erfinder der 4 obengenannten Bremsconstructionen, welche aus ihren Heimathländern Bayern, Amerika und England gekommen waren und die Fahrten, welche mit den Zügen ihrer Bremsconstructionen ausgeführt wurden, begleiteten. Ausserdem wohnten höhere Maschinentechniker der österreich. Südbahn, der französischen Orleansbahn, der russischen Nicolai-Bahn, ein Abgeordneter des russischen Handels-Ministeriums und ein Professor der polyt. Schule in St. Petersburg etc., welche ausschliesslich für diesen Zweck die Reise nach Deutschland unternommen hatten, den höchst interessanten Versuchen bei.

*) Abgebildet und beschrieben im Organ 1877 S. 93.

**) Abgebildet und beschrieben im Engineering 1876 vom 8. Septbr.

***) Abgebildet und beschrieben im Organ 1877 S. 45.

Es ist noch zu erwähnen, dass ausser den beschriebenen zweckentsprechenden Vorbereitungen Hr. Obermaschinenmeister Büte ein compendiöses und elegant ausgestattetes Taschenbuch unter dem Titel «Programm für die Versuche mit continuirlichen Bremsen, welche vom 1. bis 4. August 1877 auf der Strecke der Main-Weserbahn Guntershausen — Gensungen angestellt wurden», welches neben einer geschichtlichen Einleitung über Bremsen, die Art der Ausführung der Versuche und Ermittelung der Resultate, sowie die Reihenfolge der einzelnen Versuche etc. zusammengestellt enthält, den Theilnehmern überreichte, worans Letztere sich auf das Genaueste über die Einzelnheiten jedes Versuchs orientiren und darüber Notizen machen konnten. Herr Büte hat hierdurch, sowie durch seine ausserordentlich zweckmässigen Anordnungen sich ein grosses Verdienst und den Dank aller Anwesenden erworben.

Schienen-Auswechselung in 1876 auf den Bahnen der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft.

Im Jahre 1876 sind auf den von genannter Gesellschaft zu unterhaltenden Gleisen, ausschliesslich der Zechenbahnen, 49,652^{m} Schienen, also die Schienen zu 24,826^{m} Gleisen ausgewechselt und durch neue ersetzt. Die Länge der als unbrauchbar ausgewechselten Schienen vertheilt sich auf die verschiedenen Kaliber wie folgt:

Bezeichnung der Schienen.	Am Ende des Jahres 1876 waren vorhanden, Schienen Meter	Im Jahre 1876 sind ausgewechselt Schienen Meter.	%	Bemerkungen.
Stahlschienen . .	1762	—	—	Von der Zahl der ausgewechselten Schienen Kaliber V. entfallen auf die Köln-Mindener Hauptbahn 6,59% Eisen- und 0,11% Stahlschienen.
Kaliber I. . . .	38484	8,5	0,02	
„ II. . . .	11862	74,0	0,63	
„ III. . . .	93480	323,5	0,34	
„ IV. a. Eisen	537008	27375,6	5,08	
b. Stahl	5890	—	—	
„ V. a. Eisen	386602	19927,4	5,15	
b. Stahl	3366678	2043,0	0,06	

Diese unbrauchbar gewordenen Schienen sind durch 42,873^{m} Stahlschienen Kaliber V. und durch 6779^{m} Eisenschienen Kaliber IV. und V. ersetzt.

Da die Bahn am Ende des Jahres 1876 nach Abzug der Strecken Minden-Landesgrenze und Emmerich-Landesgrenze, welche nicht durch die Gesellschaft unterhalten werden, im Ganzen 2,185,216^{m} Gleise oder rnnd 4,370,432^{m} Schienen enthielt, so sind demnach im Jahre 1876 = 1,13 % Schienen erneuert worden.

Diese Auswechselung betrug für die sämmtlichen Bahnen:

Im Jahre 1870	94,113 Meter	=	7,75 %
« « 1871	112,955 «	=	8,77 «
« « 1872	104,967 «	=	7,55 «
« « 1873	143,197 «	=	8,40 «
« « 1874	91,077 «	=	4,33 «
« « 1875	46,345 «	=	1,04 «

Von ganz besonderem Interesse ist die Dauer der seit dem Jahre 1868 verwendeten Schienen aus Bessemerstahl und ist auf deren Verhalten eine besondere Achtsamkeit verwendet worden. Wie aus den nachfolgenden Zusammenstellungen hervorgeht, zeigen dieselben ein wesentlich günstigeres Verhalten, als die früher verwendeten Eisenschienen, und werden sie eine erheblich grössere Dauer haben, als diese.

Jahr.	Es waren am Schlusse des Jahres verlegt.		Es wurden in den Gleisen unbrauchbar					Procent des Bestandes	Ausserdem sind vor dem Verlegen gebrochen.	
			in Folge Bruches		durch sonstige Fehler	Summa der unbrauchbaren Schienen				
			Durch das volle Profil	durch die Laschenlöcher						
	Laufende Meter.	= Stück à 6590^{mm}	Stück.	Stück.	Stück.	Laufende Meter.	= Stück à 6590^{mm}		Laufende Meter.	= Stück à 6590^{mm}
1868	12213	1853	—	—	—	—	—	—	—	—
1869	144105	21867	20	3	8	204	31	0,142	20	3
1870	515725	78259	12	2	6	129	20	0,025	27	4
1871	920085	139618	34	6	14	357	54	0,039	120	18
1872	1468512	222844	57	11	25	610	93	0,042	270	41
1873	2242574	340300	212	41	89	2254	342	0,101	1141	173
1874	3082960	452650	460	86	192	4863	738	0,158	53	8
1875	3325540	504634	216	41	90	2291	347	0,069	13	2
1876	3392540	514801	193	37	80	2043	310	0,060	13	2
Summa bis ultimo 1876			1204	227	504	12751	1935	0,377	1657	251

Nach dieser Zusammenstellung sind von den bis znm Schlusse des Jahres 1876 verlegten 514,801 Stück Schienen aus Bessemerstahl vor dem Einlegen in das Gleis beim Verladen, Abladen, Biegen etc. 251 Schienen = 0,049 % gebrochen nnd daher überhaupt nicht in das Gleis verlegt worden. Von verlegten Schienen sind seit 1868 im Ganzen 1935 Stück =

0,376 % des Bestandes unbrauchbar geworden. — Ferner geht aus der Tabelle hervor, dass die Zahl der gebrochenen, resp. unbrauchbar gewordenen Schienen seit dem Jahre 1874, wo die grösste Länge von Stahlschienen verlegt war, nicht zugenommen, sondern wesentlich abgenommen hat, da im Jahre 1874 = 738 Stück, im Jahre 1875 = 347 und im Jahre 1876 nur 310 Stück unbrauchbar geworden sind. Diese Erscheinung erklärt sich einfach daraus, dass das Brechen der Schienen an den Stellen stattfindet, wo von der Fabrication her irgend ein Fehler vorhanden gewesen ist, dass diese fehlerhaften Stellen vor oder sehr bald nach dem Verlegen zu dem Bruche Veranlassung geben und dass auf diese Weise die mangelhaften Schienen bald beseitigt werden.

Um über das Verhalten der Bessemerstahlschienen zu den Schienen aus Puddelstahl und Eisen genaue Erfahrungen zu sammeln, sind schon im Jahre 1864 auf einer der frequentesten Strecken der Köln-Mindener Bahn, beim Bahnhofe Oberhausen, Schienen aus verschiedenen Materialien und Werken nebeneinandergelegt, und sind durch diese Probestrecken bis zum Schluss des Jahres 1876 die in nachfolgender Tabelle zusammengestellten Resultate erzielt:

	Bezeichnung der Schienen-Arten Kal. IV. à 6550mm	Ende 1864 wurden in die Gleise eingelegt Stück.	Ende 1876 lagen noch in den Gleisen Stück.	Mithin wurden in einem 12jährigen Zeitraum ausgewechselt Stück.	Procent	Bemerkungen.
1	Feinkornschienen von Friedrich Wilhelm Hütte in Troisdorf	150	29	121	80,66	Von den Versuchsstationen ist im Jahre 1874 beim Umbau des Minden-Deutzer Gleises ein Theil aufgenommen und theils zur Auswechselung von unbrauchbaren, im Deutz-Mindener Gleis liegenden gleichartigen Schienen, theils vorläufig in Nebengleisen verwendet. Diese letzteren Schienen werden zur Durchführung des Versuches jetzt wieder in das Hauptgleis verlegt werden.
2	Eiserne cementirte Schienen von Phönix in Ruhrort	150	48	102	68,00	
3	Puddelstahlschienen von Funke und Ebers in Hagen	12	8	4	33,33	
4	Puddelstahlschienen von E. Hoesch & Söhne in Lendersdorf	12	8	4	33,33	
5	Bessemerstahlschienen von E. Hoesch & Söhne in Lendersdorf	149	142	7	4,70	
6	Bessemerstahlschienen von Fr. Krupp in Essen	147	141	6	4,08	
7	Bessemerstahlschienen von Hörder Bergwerk und Hütten-Verein in Hörde	150	148	2	1,38	

Während nach 12jähriger starker Benutzung von den verlegten Feinkornschienen 80,66 %, von den eisernen cementirten Schienen 68,00 % und von den Puddelstahlschienen 33,33 % ausgewechselt werden mussten, sind von den Schienen aus Bessemerstahl im Durchschnitt nur 3,36 % unbrauchbar geworden. Dabei wurden die Eisen- und Puddelstahlschienen zum überwiegend grössten Theile durch Zerdrücken und Zerquetschen des Kopfes in Folge der mangelhaften Schweissnäthe der Paqnetirung unbrauchbar, während die aus einem Gusskiotze erzeugten Bessemerstahlschienen diese Fehler nicht zeigen können, vielmehr in der überwiegenden Mehrzahl, in Folge einer allmähligen Abnutzung durch die überrollenden Räder zu Grunde gehen werden.

Um über dieses Maass der Abnutzung und die davon vorzugsweise bedingte Dauer der Schienen ein Urtheil zu gewinnen, ist die jetzige Höhe einer Anzahl von Schienen jeder Probestrecke an 4 Stellen gemessen und ergiebt sich nach einer 12jährigen Benutzung folgende durchschnittliche Veränderung der Höhe der Schienen.

Die durchschnittliche Abnutzung der sämmtlichen Probeschienen aus Bessemerstahl beträgt biernach 4,86mm. Da nun auf dieser Bahnstrecke seit dem Einlegen der Probeschienen im Jahre 1864 auf jedem Gleise rund 6,500,000 Achsen in Güter und Personenzügen befördert sind, so kommen demnach auf jeden Millimeter Abnutzung der Bessemerstahlschienen rund 1,340,000 Achsen.

Es sind das für die Bessemerschienen ausserordentlich günstige Resultate, welche für die Herabminderung der Unterhaltungskosten des Oberbaues der Bahnen der genannten Gesellschaft um so mehr ins Gewicht fallen, als von der Gesammtlänge der Bahngleise = 2268,26 Kilom. schon 1696,27 Kilom. oder 226,17 Meilen aus Schienen von Bessemerstahl hergestellt sind.

Bezeichnung der Schienen.	Durchschnittliche Abnutzung der Höhe des Kopfes mm.
Eiserne cementirte Schienen von Phönix	4,44
Puddelstahlschienen von Funk & Ebers und E. Hoesch & Söhne	4,72
Bessemerstahlschienen von E. Hoesch & Söhne	5,22
„ „ „ Fr. Krupp	5,18
„ „ „ Hörder, Bergw. und Hütten-Verein	4,18

Selkirk's Röhren-Bördeler.

(Hierzu Fig. 6–9 auf Taf. XXIV.)

Dieses durch Figur 6 bis 9 dargestellte, von Selkirk patentirte Werkzeug dient zur Befestigung der Heizröhren in Dampf- und Locomotiv-Kessel und zwar in bequemerer und vollkommener Weise, als jene Befestigung durch Hammer und Stemmeisen möglich ist. Die compendiöse Form und eigenthümliche Construction des Werkzeugs gestattet mit ihm in beschränkten Räumen (der Feuerbüchsen und Rauchkammern) arbeiten zu können und indem seine besondere Walzenform gestattet, das Röhrenende mit allmählig verstärktem Druck auf die Röhrenplatte zu biegen und ausserdem der Druck sich vollständig gleichmässig und auch gleichzeitig auf den ganzen Umfang der Röhre erstreckt, so wird hierdurch jedes Zerreissen der Röhren, während des Umbiegens, vermieden. Ferner bleibt, bei Anwendung dieses Instrumentes, die Röhrenplatte frei von Eindrücken des Hammers und Stemmmeissels, was bei der gewöhnlichen Methode der Röhrenbefestigung, zum grossen Nachtheil für die Röhrenplatte, stets mehr oder weniger der Fall ist.

Die Construction des Werkzeuges ist mit Hülfe der Zeichnung leicht verständlich.

Figur 7 giebt einen Durchschnitt des Instrumentes. Das Befestigungsstück a wird zuerst, vermittelst der Mutter c, mit dem Röhrenende b fest verbunden. Die Mutter c schiebt das conische Stück d nach aussen, wodurch die gezahnten Keilstücke e (drei Stück, wie ans Fig. 8 zu ersehen ist) gegen die Röhre b gepresst werden.

Durch Stellen des mit f bezeichneten Theils des Instrumentes bringt man nun die 3 in Figur 6 punctirt angegebenen Kugelwalzen g auf die Kante der Röhre bei h^1 und übt einen beträchtlichen Druck auf jene Kugelwalzen durch die Mutter h. Die Frictions-Rollen i zwischen f^1 und h sind deshalb angebracht, um unnöthige Arbeit zu vermeiden. Durch Sperrrad k und Sperrkegel l, siehe Fig. 7, setzt man das Stück f in drehende Bewegung auf dem Befestigungsstücke a und indem hierdurch zugleich die Walze g in Bewegung gesetzt wird, so bildet sich rasch ein tadelloser Kopf auf dem Röhrenende h^1.

Engineering, 22. Juni 1877.

Erfolgreicher Dampfbetrieb der Strassenbahn (Tramway) zwischen Cassel und Wilhelmshöhe.

Dass die allgemeine Anwendung der Dampfkraft zum Betriebe unserer Strassenbahnen (jetzt Pferdebahnen) nur noch eine Frage der Zeit ist, dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, da die dafür sprechenden Momente: grössere Leistungsfähigkeit, Sicherheit und Einfachheit des Betriebes und namentlich auch die ökonomische Frage in hohem Maasse überwiegend sind.

Wie gross der Einfluss der Schienenstrasse mit Dampfbetrieb auf den Preis des Transports ist, geht aus folgenden Verhältnisszahlen hervor. Die Kilometertonne kostet auf Chausseen 10 Pfg., auf der Pferdebahn 5 Pfg. und nur 2 Pfg. auf der Locomotivbahn; und wenn nun auch diese für Gütertransport geltenden Zahlen eine directe Anwendung auf Personentransport nicht zulassen, so ist immerhin als feststehend anzunehmen, dass der letztere Transport wesentlich billiger sein wird, als jener mit Pferden.

Nach amerikanischen Verhältnissen sollen 6 Dampfbahnwagen 11 Pferdebahnwagen beim Personenverkehr ersetzen können, und in Kopenhagen wird die Trambahn mit weniger vollkommenen Locomotiven nach Merryweather's System betrieben und liefert eine Ersparniss von 40 % gegen den früheren Pferdebetrieb.

In dieser Beziehung nun ist die seit dem 9. Juli d. J. durch eigenthümlich construirte Dampfwagen mit dem günstigsten Erfolg regelmässig betriebene Strassenbahn zwischen Cassel und Wilhelmshöhe von besonderer Bedeutung und als ein epochemachendes Ereigniss zu betrachten, und kann nur dringend gewünscht werden, dass recht viele Pferdebahnen bald nachfolgen mögen, den ökonomischeren und vortheilhafteren Dampfbetrieb einzurichten.

Hierdurch dürfte zugleich die wichtige Frage der Anlage von Secundärbahnen auf unseren Landstrassen gefördert werden.

Berichterstatter hat im Monat Juli und August die Casseler Tramhahn mehrmals befahren und die Betriebsmittel in genaueren Augenschein genommen, sowie bei Betheiligten des Unternehmens Erkundigungen eingezogen, so dass er folgende zuverlässige Angaben über dasselbe mittheilen kann.

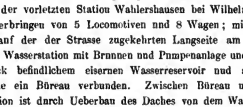
Die Concession zur Anlage dieser circa 6 Kilometer langen Trambahn und zum Betriebe derselben (anfangs mit comprimirter Luft) wurde, unter dem 9. October 1876, der englischen Firma Jay & Comp. in London von der Königl. preussischen Regierung ertheilt, und zwar auf die Dauer von 80 Jahren, zugleich mit dem Prioritätsrechte zur Erbauung und zum Betriebe aller später genehmigten Trambahnen um und in der Stadt Cassel. Da jedoch die Motoren mit comprimirter Luft sich nirgends bewährt haben, so wurde später Dampfbetrieb nachgesucht und dieser versuchsweise auf einen Monat vom Oberpräsidenten Herrn von Ende gestattet.

Der Bau der normalspurig angelegten Bahn ist unter der Leitung des englischen Ingenieurs P. P. Gordon ausgeführt. Die angewandten Bessemer-Stahlschienen, von 18 Kilogr. Gewicht pro Meter, haben ein ähnliches Profil wie die der Berliner grossen, der Hannover'schen und Dresdener Pferdebahn und sind mittelst Hakennägel auf kiefernen Langschwellen und darunter befindlichen (mit schmiedeeisernen Winkeln befestigten) Querschwellen aufgenagelt; bei den Weichen wurden Schwellen von Eichenholz verwendet. Die Schwellenstärke beträgt $12{,}5 \times 15^{cm}$ und die Länge der Querschwellen $1^{m}{,}80$.

Die Bahn beginnt in Cassel in der Mitte des Königsplatzes, durchzieht die Königstrasse an dem Friedrichsplatz und Theater vorbei, von wo sie mit einer Steigung von 60 $^0/_{00}$ (1 : 16,6) und einer scharfen Curve von nur 50^{m} Radius fast im rechten Winkel in die neue Wilhelmshöher Allee am Wilhelmshöher Thor einmündet; indem sie, stets in der Mitte der Strasse liegend, die Wilhelmshöher Allee verfolgt, überschreitet sie die Gleise der Staatsbahn Cassel-Guntershausen im Niveau unmittelbar vor der Station Wilhelmshöhe und endet bei der sogenannten Domäne unmittelbar vor der starken Steigung nach dem Schlosse. Die Gleise dieser Trambahn haben eine Gesammtlänge von 5,2 Kilometer. Eine Verlängerung von ca. 650^{m} bis zur Höhe, auf welcher das Schloss

und der Gasthof zu Wilhelmshöhe liegt, ist in Aussicht genommen und wird deren Ausführung von der Regierung als eine Bedingung der definitiven Gestattung des Dampfbetriebes für die Bahn verlangt. Es sind 10 Stationen oder Haltestellen vorhanden: Königsplatz, Theater, Ulmenstrasse, Sophienstrasse, Querallee, Kirchweg, Ende Wehlheiden, Station Wilhelmshöhe, Bureau Wahlershausen, Domäne. Auf allen Haltestellen sind Ausweichgleise mit gegossenen Herzstücken und festen Zungen, sowie bei den Endstationen mit einer ca. 60^{mm} langen beweglichen Zunge angelegt, so dass zwei oder mehrere in entgegengesetzter Richtung verkehrende Züge an diesen Stationen einander ausweichen können. Beim Ueberschreiten der Staatsbahngleise liegen die Schienen der Tramhahn um die Höhe des Radflantsches höher, als die Schienen der Staatshahn und sind letztere in keiner Weise durchschnitten; ein an dieser Stelle errichteter eiserner Ärmtelegraph, welcher von dem Barrièrewärter der Staatsbahn gezogen wird, giebt jedesmal das Signal zum Uebersetzen der Staatsbahn, ohne welches der Uebergang nicht stattfinden darf. Im Uebrigen findet keine Bewachung der Trambahn-Gleise statt; einzelne Bahnwärter sind allerdings vorhanden, diese haben aber mehr din Functionen des Umstellens der Weichenzungen bei den Ausweichestellen und das Reinhalten der Spurrillen zu besorgen.

Besondere Wartelocale fehlen bis jetzt noch, sind aber an den Endstationen dringendes Bedürfuiss und zwar mit einer Retiradeu-Anlage. Auf verschiedenen Zwischenstationen an der Wilhelmshöher Allee sind bei einzelnen der zahlreichen Restaurationslocale Placate mit der Aufschrift: «Haltestelle der Tramway» angebracht, was dem Zweck entsprechen dürfte. Im Uebrigen besitzt die Tramway-Gesellschaft bis jetzt nur ein einziges Gebäude, eine zweigleisige Locomotiv- und Wagenremise auf der vorletzten Station Wahlershausen bei Wilhelmshöhe zum Unterbringen von 5 Locomotiven und 8 Wagen; mit demselben ist auf der der Strasse zugekehrten Langseite am einen Ende eine Wasserstation mit Brunnen und Pumpenanlage und im zweiten Stock befindlichem eisernen Wasserreservoir nud am anderen Ende ein Büreau verbunden. Zwischen Büreau und Wasserstation ist durch Ueberdan des Daches von dem Wagenschnppen in einfachster Weise eine offene Wartehalle mit Sitzbänken geschaffen, wie nachstehende Skizze zeigt. Das Gebäude ist von



Fachwerk theils mit Backsteinausmanerung, theils mit Bretterverschalung möglichst billig hergestellt und mit Dachpappe gedeckt. In demselben sind zwischen den Gleisen noch verschiedene Reinigungs- und Besichtigungsgruben vorhanden.

Das Betriebsmaterial besteht gegenwärtig aus 2 Locomotiven, 4 geschlossenen Salonwagen mit gepolsterten Längssitzen — mit den beiden Plattformen 32 Personen aufnehmend —, 4 offenen Sommerwagen, jeder 36 Personen fassend, mit 5 Querbänken à 4 Sitzplätze, wobei die Rücklehnen zum Umlegen nach amerikanischer Weise eingerichtet sind, nm in jeder Richtung nach vorwärts sitzend fahren zu können. Diese Wagen haben 1^{m},75 Radstand, ruhen auf Schalengussrädern von ca. 600^{mm} Durchmesser; doppelte Gummikissen auf beiden Seiten der Achsbüchsen ersetzen die Tragfedern. Ausserdem sind auch noch 2 offene Güterwagen von ähnlicher «Construction der Untergestelle vorhanden. Die Wagen sind von der bekannten Firma Starbuck & Comp. in Birkenhead gebaut und gut, sowie geschmackvoll ausgeführt.

Die wichtigsten Theile, die Tramway-Locomotiven, sind aus der bekannten Dampf-Feuerspritzen-Fabrik von Merryweather & Sons in London hervorgegangen nnd bestehen aus einem cylindrischen horizontalliegenden Röhrenkessel von ca. 800^{mm} Durchmesser und 2^{m} Länge, einem viereckigen Feuerkasten mit doppelten, durch Stehbolzen versteiften Wandungen an dem einen Ende und einer cylindrischen Ranchbüchse mit Schornstein an dem anderen Ende, ebenso wie bei unseren gewöhnlichen Locomotiven. Der Kessel enthält 85 Heizröhren nnd hat 15$^{□m}$ Heizfläche. Die Feuerthür befindet sich jedoch nicht am hinteren Ende des Feuerkastens, sondern seitlich, wo der Stehplatz des Maschinisten angebracht ist, damit dieser sowohl beim Vor- als Rückwärtsfahren stets die freie Aussicht auf die Bahn und den Zug behält. Der Kessel wird mit Coke gefeuert und liefert vermöge seiner grossen Heizfläche sehr rasch den erforderlichen Dampf; letzterer wird mittelst eines horizontalen Regulatorschiebers, welcher in einem kleinen Dom auf dem cylindrischen Kessel angebracht ist und leicht vom Stehplatz des Maschinisten aus zu handhaben ist, den unter dem cylindrischen Kessel etwas geneigt liegenden beiden Dampfcylindern von je 190^{mm} Durchmesser nnd 150^{mm} Huh zugeführt, welche mit Steuerungsorganen zum Vor- und Rückwärtsgang, ähnlich wie bei den gewöhnlichen Locomotiven, versehen sind. Der Radstand beträgt 1^{m},370; da die Cylinder innerhalb des Rahmens liegen, ist die Hinterachse Kurbelachse. Die 4 Räder von 610^{mm} Durchmesser sind ausserhalb verkuppelt. Die ganze Rahmenlänge beträgt 3^{m},70, die Maximalbreite 2^{m},25 und die Höhe der Plattform 630^{mm} von den Schienen. Das Gewicht der Maschine im dienstfähigen Zustande beträgt 180 Ctr., wovon etwa 40 Ctr. auf Wassergewicht in Condensations- und Speisehassins kommeu. Der Cokeverbrauch für eine Fahrt hin und zurück (ca. 11 Kilom.) ist 40 Kilogr.

Der Kessel nnd die bewegenden Theile der Locomotive sind ringsum mit einer kastenförmigen Blechhülle und oben mit einem auf eisernen Säulen ruhenden Dach versehen, wodnrch die Locomotive das Aussehen eines gewöhnlichen Omnibus mit geöffneten Fenstern erhält, was wesentlich ist, nm das Scheuwerden der Pferde zu verhindern. Aus demselben Grunde hat man, um das heftige Entweichen des stossweise austretenden Dampfes zu vermeiden, eine einfache Vorrichtung angebracht, welche den gewirkt habenden Dampf theils in den auf dem Dache der Maschine angebrachten Wasserbehälter treten und dort in Röhren condensiren lässt, theils lu den ebenfalls von jenem Wasserbehälter umgebenen Schornstein zum Anfachen des Feuers abführt, so dass die Maschine wirklich fast ganz geräuschlos arbeitet, sowie bei der Cokefeuerung, die nur auf den Endstationen vor der Abfahrt besorgt wird, während der Fahrt auch keinen sicht-

baren Rauch ausströmen lässt. Da bei dem grossen Dampfraum und der leichten Dampferzeugung des Kessels der Führer während der Fahrt von der Bedienung des Feuers nicht in Anspruch genommen wird, so kann er seine ganze Aufmerksamkeit der Aussicht auf die Bahn, auf den Gang der Maschine, Ertheilung von Signalen mittelst eines Horns, wenn begegnende Fuhrwerke zu nahe an das Gleis kommen, und auf Anziehen der Bremse verwenden. Die Bremse, welche auf alle 4 Räder wirkt, wird durch einen Kniehebel vom Fusse des Führers regiert. Mit der grössten Sicherheit kann die Maschine mit den anhängenden Wagen bei der grössten Geschwindigkeit auf wenige Schritte Entfernung zum Stillstand gebracht werden.

Als ein Uebelstand ist nur der Mangel von elastischen Zug- und Stossapparaten zwischen den beiden Wagen und der Locomotive zu bezeichnen, indem sich beim Anziehen und Anhalten der Maschine, sowie beim Abwärtsfahren ein bedeutendes Stossen und Zucken durch die steifen Kupplungsvorrichtungen bemerklich macht. Ebenso hat sich bei der Maschine als ein Nachtheil ergeben, dass die Kurbelachse zugleich Tragachse ist; bei der einen Maschine ist in Folge einer Entgleisung nach dreiwöchentlichem Betriebe (zufällig bei Anwesenheit des Berichterstatters) ein Kurbelachsenbruch vorgekommen, was bei der ohnedies zu geringen Zahl von Maschinen eine unangenehme Störung des Betriebes veranlasste. Bei der geringen Geschwindigkeit von 12 Kilometer pro Stunde sind aussenliegende Cylinder jedenfalls vorzuziehen und kann die Maschine dadurch wesentlich einfacher und billiger hergestellt werden. Diese leicht abzuändernden Mängel der in Cassel angewendeten Locomotiven beeinträchtigen in keinerlei Weise das Princip der Anwendbarkeit von Dampfkraft auf Strassenbahnen.

In den ersten acht Tagen des Betriebs führte jede Maschine jedesmal nur einen Wagen, und war dieses in der Concessions-Urkunde ausdrücklich vorgeschrieben. Bei dem starken Zudrange des Verkehrs wurde später vom Oberpräsidenten die Erlaubniss ausgewirkt, dass jeder Maschine vorläufig probeweise auf einen Monat zwei Wagen angehängt werden dürfen, und werden diese voll besetzt mit Leichtigkeit die starken Steigungen von 1 : 16,6 hinaufbefördert. — Die Züge legen die Fahrt von Cassel nach Wilhelmshöhe incl. des neunmaligen Anhaltens an den verschiedenen Haltestellen gewöhnlich in 30 Minuten und die Rückfahrt in 25 Minuten zurück, wobei die nach der Concession höchste zulässige Geschwindigkeit von 12 Kilometern pro Stunde erreicht wird. Bei der bisherigen beschränkten Zahl von 2 Locomotiven fanden anfangs die gewöhnlichen fahrplanmässigen Züge von Morgens $7\frac{1}{2}$ Uhr bis Abends 8 Uhr nur alle Stunden nach beiden Richtungen hin statt, denen gewöhnlich noch an jedem Sonntag und Mittwoch 8 Extrazüge nach beiden Richtungen hin von Morgens $10\frac{1}{2}$ bis Abends 8 Uhr eingeschaltet werden. Die ganze Fahrt kostet 30 Pfg. und auf kürzeren Strecken von einer bis zwei Zwischenstationen je 10 Pfg. An Sonntagen und Mittwochen, wo die Wasserkünste in Wilhelmshöhe springen, werden nur Billette für die ganze Fahrt, auch auf den Zwischenstationen, ausgegeben.

Man beabsichtigte, 10 Tage nach der Eröffnung die geschlossenen (Salon-) Wagen in eine I. Classe mit 50 Pfg. Fahrgeld einzurichten und die offenen Wagen als II. Classe mit 30 Pfg. Fahrgeld anzuordnen. Die Opposition im Publikum war aber so bedeutend dagegen, dass diese Bestimmung bald wieder aufgehoben wurde.

Es sind noch 3 Locomotiven bestellt, sobald diese eingetroffen sind, beabsichtigt man den regelmässigen Dienst mit 4 Maschinen und 8 Personenwagen zu eröffnen und 1 Maschine in Reserve halten zu können. Der Betrieb kann dann nöthigenfalls in Zwischenräumen von $\frac{1}{4}$ Stunde nach beiden Richtungen stattfinden und wird erst von diesem Zeitpunkte ab ein noch günstigerer Erfolg zu berichten sein.

Die bisherigen Ergebnisse des Betriebes sind folgende: Vom 9. bis 14. Juli wurden mit nur einem Wagen und einer Maschine 3655 Personen befördert und 850 M. 40 Pfg. vereinnahmt. Am 14. Juli mit einer Maschine und 2 Wagen 1059 Personen (234 M. 20 Pfg.) Vom 15. Juli incl. ab waren täglich 2 Maschinen und 4 Wagen im Dienst. In den 22 Tagen des Monat Juli, in welchen die Bahn im Betriebe war, wurden auf derselben bei 302 Fahrten 34000 Passagiere befördert und dafür 8604 Mark vereinnahmt. Die Tages-Frequenz schwankte zwischen 800 und 3000 Passagieren.

Der Betrieb hat seither in regelmässiger Weise, ganz ohne alle Störungen stattgefunden und ist ein Scheuwerden der Pferde ungeachtet des namentlich an Sonntagen sehr regen Droschken- und Privatwagen-Verkehrs bis jetzt nicht vorgekommen; auch hat das Anhängen von 2 Wagen an die Locomotive keine Nachtheile für den Strasseuverkehr ergeben.

Diese günstigen Resultate sind hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben, dass die Locomotive bei der Casseler Trambahn nicht mit dem Personenwagen fest zusammenhängend hergestellt ist und an den Endstationen nach Ausheben des Kuppelungsbolzens mittelst der Ausweichen leicht die Wagen umfahren und sich an das andere Ende des Zuges setzen kann, um wiederum an der Spitze des Zuges stehend, die Rückfahrt alsbald beginnen zu können, während bei den meisten hisherigen Versuchen mit Dampfbetrieb der Tramways, so namentlich in Hamburg, Wien, Lausanne, Randers etc. Dampfmotor und Omnibus ein Ganzes bilden, der Raum für die Maschine sehr beschränkt ist und weil in den Strassen die Anlage von Drehscheiben unmöglich ist, nur bei der Hinfahrt die Maschine nach vorn, bei der Rückfahrt aber hinten sich befinden muss, wodurch die Sicherheit des Betriebes sehr gefährdet werden kann; ausserdem hatte man auch stets die getrennt ausgeführten derartigen Dampfmotoren nicht kräftig genug hergestellt, grössere Steigungen konnten nicht befahren und nur geringere Lasten, selbst in der Ebene, befördert werden. Die auf den Tramways in Paris und Kopenhagen im Dienste befindlichen Locomotiven ebenfalls aus der Fabrik von Merryweather & Sons haben nur 8 Pferdekräfte bei Dampfcylindern von 100^{mm} Weite, während die Locomotiven der Casseler Trambahn ca. 20 Pferdekräfte bei dem doppelten Durchmesser der Dampfcylinder besitzen.

Unserer Ansicht nach sind die erwähnten Erfolge in der That von grosser Bedeutung und wirklich Epoche machend, indem 1) die Behörden für die Folge weniger ängstlich und schwierig bei der Concessionirung der Strasseubahnen mit Dampfbetrieb sein werden; 2) die Vorstände von Pferdebahnen ohne Zweifel veranlasst werden, den umständlicheren und kostspieligen

Pferdebetrieb, we es überhaupt möglich ist, in Dampfbetrieb zu verwandeln und 3) eine Menge neuer Unternehmungen von billigen Secundärbahneu zur Verbindung benachbarter Orte auf unseren Landstrassen ins Leben gerufen werden, die sowohl dem Personen- als Güterverkehr dienen können und bei nur einigermaassen regem Verkehr auch rentabel werden müssen. Denn *bei* derartigen Bahnen fallen die hauptsächlichen Kosten für Vorarbeiten, Terrainankäufe, Brücken, Durchlässe, Erdarbeiten, Einzäunungen, Barricren etc. ganz weg; Hochbauten kommen auch nur in sehr geringem Maasse vor und beschränken sich auf einige einfache Schuppen, Wasserstationen und kleine Gebäude. Ausserdem bestehen die ganzen Anlagekosten nur in Beschaffung des Oberbaumaterials, Legen der Schienen und Weichen in den Strassenkörper und Herstellen der Fahrbahn, sowie im Ankauf der Betriebsmittel (Locomotiven und Wagen), was sich alles sehr genau veranschlagen lässt, so dass Ueberschreitungen der annähernd berechneten Kosten kaum vorkommen.

Ebenso gut wie die Locomotiven der Casseler Trambahn bei Steigungen von 60 $^0/_{00}$ neben dem lebhaftesten Strassenverkehr zwei vollbesetzte Wagen mit der grössten Sicherheit befördern, werden ähnliche Locomotiven auf weniger frequenten Chaussee-Secundärbahnen mit günstigern Steigungsverhältnissen 4, 5 und mehr Wagen mit derselben Sicherheit befördern, wenn nur die Geschwindigkeit von 20 Kilometer in der Stunde nicht überschritten wird. Es lässt sich bei solchen Bahnen eine weitere Ersparniss beim Betriebe noch z. B. dadurch erzielen, dass die Locomotive nur von einem einzigen Maschinisten bedient wird, während bei der Casseler Trambahn vorgeschrieben ist, dass jede Locomotive von einem gelernten und verantwortlichen Führer, sowie von einem mit der Behandlung der Locomotive ebenfalls vertrauten Assistenten bedient werde. Es mag dieses bei dem lebhaften Strassenverkehr in der Königsstrasse in Cassel und in der Wilhelmshöher Allee seine Berechtigung haben; auf weniger frequenten Strassenbahnen genügt aber ein Maschinist vollkommen, da der Kessel dieser Locomotiven nur alle halbe Stunde (beim Anhalten auf einer Station) nachgefeuert zu werden braucht und der jetzt einjährige Betrieb der schmalspurigen Ocholt-Westersteder Bahn stets nur mit einem Maschinisten ohne die geringste Störung versehen wurde, wobei die Geschwindigkeit 20 Kilometer in der Stunde beträgt.

Eine Hauptbedingung für die Sicherheit des Betriebes und die billige Unterhaltung solcher Strassenbahnen mit Dampfbetrieb ist die, dass die Gleise solider und mit Vermeidung der vergänglichen Holzunterlagen, welche nach wenigen Jahren erneuert werden müssen und beständige Reparaturen an Pflaster etc. veranlassen, hergestellt werden. Man hat jetzt derartige Constructionen ganz in Eisen, welche schon bei der ersten Anlage nicht theurer, als solche mit Holzunterlagen kommen und mindestens eine 6mal längere Dauer haben werden.

In Betreff der Anlagekosten von solchen Trambahnen mit Dampfbetrieb ist noch zu erwähnen, dass der laufende Meter Gleis in solidester Ausführung, und zwar die Lang- und Querschwellen von gewalztem Eisen und die Fahrschienen von Bessemer-Stahl hergestellt, 14 M. 50 Pfg. gegenwärtig kostet, während das Montiren und Verlegen, sowie Wiederherstellung des Strassenpflasters auf 3 M. 50 Pfg. pro laufenden Meter sich berechnet; das Kilometer Gleis ist daher für 18,000 M. herzustellen. Eine Locomotive ist für 10,000 M., ein geschlossener Personenwagen mit gepolsterten Sitzen für 4000 M., ein offener Personenwagen für 2500 M. und ein offener Güterwagen für 1500 M. (alles dem Betriebsmaterial der Casseler Trambahn entsprechend) zu liefern. Es dürften daher die Herstellungskosten der ca. 6 Kilometer Gleise mit Ausweichen, 5 Locomotiven, 10 Wagen (einschliesslich der Locomotiv- und Wagenremise) der Casseler Trambahn pr. pr. 240,000 M. betragen haben.

Hannover, Ende August 1877.

Heusinger von Waldegg,
Ober-Ingenieur.

Notizen über den eisernen Oberbau, System Hilf.

Mitgetheilt von **M. Hilf**, Geh. Regierungsrath in Wiesbaden.

(Hierzu Fig. 5 und 6 auf Taf. XXIII.)

Die Anordnung der Schienen- und Langschwellen-Stossverbindung dieses Oberbaues, welche bei der vor etwa zwei Jahren erfolgten durchgreifenden Revision und Feststellung des Systems *) derart getroffen wurde, dass Schienen- und Langschwellenenden gemeinschaftlich durch die unterliegende Querschwelle gestützt sind, ist abgesehen von den vorgängigen versuchsweisen Anwendungen auf der Nassauischen Bahn zuerst in dem Berggleise der Strecke Schierstein-Mosbach und zwar zum Theil in einem feuchten und ungenügend entwässerten Einschnitte zur Ausführung gebracht worden.

Während einer einjährigen Betriebszeit hat sich die Anordnung in jeder Beziehung bewährt, so dass die Vorzüge derselben gegenüber den verschiedenen früher versuchten Stossbildungen über allem Zweifel stehen.

Die Continuität des Gestänges erweist sich bei vollkommener Elasticität der Stossstelle als in solchem Maasse erreicht, dass der Uebergang der Räder von Schiene zu Schiene nur noch durch ein schwaches beim Uebersetzen des Rades über die Temperaturlücke und durch Ungleichheiten der Schienenköpfe verursachtes klingendes Geräusch bemerkbar wird.

Das letztere würde sich wohl noch weiter vermindern lassen, wenn nach dem Vorgange des durch den Director Nenhans bei der Berlin-Hamburger Bahn angewendeten Verfahrens die Schienen mit Bezug auf vollkommene Uebereinstimmung des Profils genau sortirt und nur ganz übereinstimmende Caliber zusammen verlegt würden.

*) Vergl. Der eiserne Oberbau — System Hilf — Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag, 1876.

Der Niedergang der Stossstelle überschreitet dabei nirgends den durch die Elasticität des gesammten Systems bedingten, auch zwischen den Stössen wahrzunehmenden Betrag von 1—2^{mm}.

Wenn einzelne gegen die gewählte Anordnung bisher geltend gemachten Zweifel durch diese practische Erprobung als nicht begründet erwiesen werden, so erschien es dennoch wünschenswerth, das am häufigsten erhobene Bedenken, dass nämlich die Stossverbindung in Folge der geringen freien Lagerung der Schienenenden von 4 Centimeter nicht als schwebende angesehen werden und nicht den wünschenswerthen Grad von Elasticität besitzen könne, noch durch eine besondere Untersuchung zu prüfen.

Es wurde zu diesem Zwecke bei einer grösseren Zahl von Stössen auf der oben genannten Bahnstrecke die in Fig. 5 und 6 Taf. XXIII dargestellte Anordnung angewendet, wenach die Schienen durch ein untergelegtes 2^{mm} starkes Blech von der Langschwelle abgehoben und ein vollkommen schwebender Stoss unter Anwendung einer kräftigen Winkellasche gebildet wurde. Durch mehrfaches Verschieben des Bleches aus der in der Zeichnung dargestellten Lage nach dem Schienenende zu konnte die freie Lage des Letzteren nach Belieben verändert werden.

Die so variirten Stösse wurden nunmehr durch die fahrplanmässigen Züge und probeweise längere Zeit befahren, indessen zeigte es sich, dass einestheils eine merkbare Verbesserung bezüglich der Elasticität des Stosses gegenüber dem normalen Stoss mit 4 Centimeter freier Länge des Schienenendes und einfacher gerader Lasche nicht erreicht war, andernttheils dagegen mit der Vergrösserung der Freilage des Schienenendes ein stärkerer Schlag beim Passiren des Rades bemerkbar wurde. Es dürfte dadurch bewiesen sein, dass die Grösse des freien Ueberstandes des Schienenendes von 4 Centimeter mit der Stabilität der angewandten geraden Laschenconstruction und der Gesammtausbildung der Stossstelle im richtigen Verhältniss steht.

Bei dieser Gelegenheit möge es nicht unerwähnt bleiben, dass neuerdings eine empfehlenswerthe Verbesserung in der Auflagerung der Langschwelle auf der Querschwelle dadurch erzielt worden ist, dass auf die Querschwelle kurze Sattelstücke aufgenietet werden, auf welche die Langschwelle sich auflegt.*) Es wird hierdurch der Druck auf eine grössere Fläche der Querschwelle vertheilt und verhindert, dass die verticalen Rippen der Langschwellen bei längerem Betriebe sich möglicher Weise in die Oberfläche der Querschwellen einarbeiten.

Diese Modification, cfr. Fig. 10 und 11 Taf. XX, gewährt zugleich für sehr stark geneigte Gefällstrecken zweigeleisiger Bahnen den Vortheil, dass bei einer eventuellen Verschiebung der Langschwellen in der Gefällrichtung die Köpfe der letzten Schienenbefestigungsbolzen gegen die festgenieteten Satteleisen (a der Zeichnung) anstossen, wodurch die Querschwelle dann als wirksames Mittel gegen die Verschiebung nutzbar gemacht wird. Die Bolzenköpfe werden zweckmässig vierkantig ausgeführt, wenn man nicht vorzieht, nunmehr alle Schienenbefestigungsbolzen mit vierkantigen Köpfen zu versehen.

Bei bereits im Betriebe befindlichen Gleisstrecken lässt sich das Satteleisen noch nachträglich einziehen, wobei dasselbe seitlich auf die Querschwelle eingeschoben wird und die letzten Schienenbefestigungsbolzen die Eisen in ihrer Lage festhalten. Die Arretirung der Langschwelle durch die Satteleisen wird hierdurch allerdings nicht erzielt.

Die durch Anbringung der Satteleisen für die Conservirung der Querschwellen zu gewärtigenden Vortheile dürften dieselben umsomehr zur Anwendung empfehlen, als die entstehenden Kosten ganz unerheblich sind.

Säge- und Bohrmaschine zum Abschneiden der Schienen und Bohren der Laschenbolzenlöcher.

Mitgetheilt von **Oelert**, Maschinenmeister der Rheinischen Bahn in Nippes.

(Hierzu Fig. 1—5 auf Taf. XXIV.)

Das Kürzen der Schienen oder Abbauen der an den Enden abgefahrenen Köpfe geschah bekanntlich bisher vermittelst des Kreuzmeissels von Hand. Da nun bei jeder grösseren Bahn, welche ihre Weichen, Herzstücke, Ueberkreuzungen etc. selbst fertigt und die ausgewechselten zu verwenden sucht, diese Arbeit zu ausgedehnt und dadurch eine sehr zeitraubende und kostspielige wird, so wurde das Bedürfniss immer fühlbarer das Abschneiden der Schienen und Bohren der Laschenbolzenlöcher auf eine schnellere und billigere Weise auszuführen.

Eine Maschine, welche vorerwähnte Arbeiten besorgt und den Anforderungen vollkommen entspricht, wurde für die diesseitige Central-Werkstätte im Jahre 1876 von der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Grafenstaden, geliefert.

Die Anordnung der Maschine ist nun derartig getroffen dass die Säge die Schienen in verticaler Stellung durchschneidet und zwar liegt die Schiene etwas unter dem Mittelpunkt des Sägeblattes, damit letzteres den Steg schräg zu durchschneiden hat, also nicht die ganze Schnittfläche auf einmal fasst. Die Schiene wird durch vier Kloben unverrückbar festgehalten und werden Säge und Bohrer theils durch Hand, theils durch Selbstgang an die Schiene herangeführt. Gleichzeitig mit dem Abschneiden der Schiene geht das Bohren der beiden Laschenbolzen-Löcher vor sich. Die Vorwärtsbewegung der beiden Bohrer ist selbstthätig, kann aber auch ebenso wie der Vorschub des Sägeblattes von Hand geschehen. Letzteres ist für das Durchschneiden der Schiene zweckmässiger, da der Widerstand durch die Veränderlichkeit der Schnittfläche während eines Durchganges des Sägeblattes zu sehr wechselt.

Um die Handgriffe für alle Bewegungen nahe zusammen zu legen, erfolgt der Sägevorschub von der anderen Seite der Maschine mittelst Uebersetzung durch ein Paar conische Räder, zweier Zahnräder von gleicher Zähnezahl (40) und einer Schraubenspindel, so dass derselbe dicht neben der Kurbel für die Rückwärts-Bewegung der beiden Bohrer liegt.

*) Siehe Organ 1877 S. 240.

Das Sägeblatt läuft in einem Seifenwasserbade, behufs dessen ein kleiner Trog seitlich an das Bett der Maschine angebracht ist.

Im Uebrigen ist die Construction der Maschine aus den beigefügten Ansichten deutlich zu ersehen.

Das Durchschneiden der Schiene und Bohren der beiden Laschenbolzenlöcher incl. Auf- und Abspannen der Schiene geschieht innerhalb 25 Minuten, wofür 0,15 Mark vergütet werden, wobingegen für dieselbe Arbeit von Hand früher 0,58 Mark bezahlt wurden.

Die mit dieser Maschine abgeschnittenen Schienen haben eine vollkommen glatte und winklige Schnittfläche und können dieselben ohne weitere Bearbeitung sofort in die Gleise eingelegt werden.

Die Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft in Grafenstaden liefert eine solche Maschine gegenwärtig für den Preis von 1750 Mark bei einem Netto-Gewicht von 1340 Kilogramm.

Neuer Luxus-Pferde-Transportwagen.

Von **C. W. Verloop**, Ingenieur der Niederländischen Rhein-Eisenbahn-Gesellschaft, angefertigt in den Werkstätten derselben zu Utrecht.

(Hierzu Fig. 1—5 auf Taf. XXV.)

Die Seitens verschiedener Bahnen an mich gerichteten Gesuche um Uebersendung von Abbildungen dieses Wagens, wie auch die von vielen Seiten bei mir eingekommenen günstigen Berichte über die allgemeine Einrichtung und den Gebrauch desselben, haben mich veranlasst, die Zeichnungen an das technische Vereinsorgan einzusenden, und füge ich zur Verdeutlichung eine kurze Beschreibung hinzu.

Der Wagen zerfällt in drei Abtheilungen, wovon die mittlere für die Pferdebegleiter und jede der beiden Endabtheilungen für drei Pferde eingerichtet ist.

Die mittlere Abtheilung ist mit nach innen zu öffnenden Thüren versehen, während Thüren und Schliesseinrichtung der beiden Endabtheilungen ganz dieselben sind wie die der gewöhnlichen Güterwagen.

Zum bequemeren Laden und Entladen der Pferde sind drehende Fallthüren (m) angebracht und zwar von derselben Breite als die Thüröffnungen und von ungefähr $^2/_3$ der Höhe der letztern (siehe die Fig. 4 und 5).

Beim inneren Ausbau sind lose Gegenstände gänzlich vermieden.

Die Wände (n), welche die Abtheilungen von einander scheiden, sind nur zu halber Höhe aufgeführt.

Die Begleiter haben Zugang zu jedem Pferde durch eine Coulissenthür in jeder der beiden Wände (n), welche die mittlere Abtheilung bilden, und weiter unter den Köpfen der Pferde hin durch Oeffnungen (o) in dem festen Theil derjenigen Wände, welche die Pferde von einander scheiden. Der obere Theil dieser festen Wände wird durch schwere Querreisen (p) geschlossen.

In diesen Querreisen und in den Seitenwänden des Wagens befinden sich auch die Ringe zur Befestigung der Pferde, nämlich links und rechts je ein Ring für jedes Pferd.

Die Vortheile dieser Construction sind hauptsächlich folgende:

1) Beim Offenstehen dieses Wagens werden die gewöhnlichen Beschädigungen in Folge Anfahrens u. s. w. vermieden.

2) Die Thüren, Schliessvorrichtungen und alle andern dazu gehörigen Theile können von derselben Form und Construction sein wie die der gewöhnlichen Güterwagentype, so dass auch in Betreff der Nebentheile bei diesen Pferdewagen diejenige Construction gewählt werden kann, welche sich als die zweckmässigste erwiesen hat.

Hierdurch vermeidet man die Einführung neuer Formen für die Nebentheile, was bei Eisenbahn-Material im Allgemeinen von Werth ist.

Bei den Pferdeversendern findet dieser Wagen, wiewohl nicht mit der üblichen Auspolsterung versehen, mit Bezug auf seine innere Einrichtung Beifall.

Kernaul's verbesserte Schmierbüchse.

(Hierzu Fig. 6 und 7 auf Taf. XXV.)

Auf Grund einer Anmerkung der Redaction des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens Heft II des Jahrgangs 1876 über Behandlung der Kernaul'schen Schmierbüchse, haben wir sogleich Versuche angestellt, um die erforderliche sorgfältige Behandlung derselben zu verringern.

Wir haben daher das Dampfzulassventil dahin verbessert, dass auch bei Undichtigkeit des Ventils, oder wenn dasselbe nicht ganz abgesperrt ist, kein Dampf und Wasser durch das Röhrchen a, welches zu dem Apparat führt, in das Oelreservoir dringen kann und dadurch das Oel zum Kochen bringt und verdirbt, sondern durch ein unten angebrachtes Röhrchen c entweder neben dem Wasserstand oder unter der Verkleidung abdampft und abtropft, wie es aus den Fig. 6 und 7 auf Taf. XXV ersichtlich ist.

Hierdurch ist nun die Sorgfalt, mit der dieses Dampfzulassventil behandelt sein wollte, gänzlich beseitigt und kann der Oelvorrath in der Schmierbüchse auch bei einer ganz sorglosen Behandlung nicht mehr verdorben werden.

München, den 31. Juli 1877.

J. Kernaul.

In **C. W. Kreidel's** Verlag in **Wiesbaden** sind soeben erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Kalender für Eisenbahn-Techniker herausgegeben von **E. Heusinger von Waldegg.**

Kalender für Strassen- und Wasserbau-Ingenieure herausgegeben von **A. Rheinhard.**

Fünfter Jahrgang. 1878. Elegant gebunden. Preis jedes Kalenders M. 3. 60.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Technische Vereinbarungen

des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen über den Bau und die Betriebs-Einrichtungen der Eisenbahnen.

Redigirt von der technischen Commission des Vereins
nach den Beschlüssen der in Constanz am 26. bis 28. Juni 1876 abgehaltenen V. Techniker-Versammlung des Vereins.
Herausgegeben
von der geschäftsführenden Direction des Vereins.
Mit 3 Tafeln. Gross 8°. geheftet.
Preis: M. 1,50.

Von den früheren Bänden des

Organs für Eisenbahnwesen

sind Band III—IX. und XII—XVIII. noch zu haben und zusammengenommen zum ermässigten Preise von M. 50. — (Ladenpreis: M. 152. 50) durch jede Buchhandlung zu beziehen, während für einzelne Bände der seitherige Preis bestehen bleibt.

Der Vorrath an completen Exemplaren der genannten Bände ist sehr gering.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Verlag von Wilh. Engelmann in Leipzig.

Soeben erschien:

Handbuch

für

specielle Eisenbahn-Technik

unter Mitwirkung von Fachgenossen
herausgegeben von
Edmund Heusinger von Waldegg,
Oberingenieur in Hannover und Redacteur des technischen Organs des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Fünfter Band:

Bau und Betrieb der Secundär- und Tertiärbahnen.

1. Hälfte. 20 Bogen Lex. 8°., mit 57 Holzschnitten und 46 Tafeln.
Bearbeitet von
O. Büsing, Heusinger von Waldegg und L. Vojáček.
Preis 25 M.

(Die 2. Hälfte erscheint bis Ostern 1878.)

Bei der hohen Bedeutung, welche gerade die Secundär- und Tertiärbahnen neuerdings erlangt haben, wird dieser, übrigens als selbstständiges Werk zu betrachtende Schlussband des Handbuches für Eisenbahn-Technik ohne Zweifel die allgemeinste Aufmerksamkeit und Beachtung finden.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Grundzüge

für die

Gestaltung der secundären Eisenbahnen

nach Maassgabe der „Technischen Vereinbarungen etc." vom Jahre 1876,
umgearbeitet
durch die technische Commission des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
Mit 2 Tafeln. Gross 8°. geheftet. Preis: M. 1.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

TECHNOLOGISCHES

WÖRTERBUCH

in

deutscher, französischer und englischer Sprache.

Gewerbe, Civil- und Militär-Baukunst, Artillerie, Maschinenbau, Eisenbahnwesen, Strassen- und Wasserbau,
Schifffbau und Schifffahrt, Berg- und Hüttenwesen, Mathematik, Physik, Chemie, Mineralogie u. s. w. umfassend.

Bearbeitet von
E. Althans, L. Bach, F. C. Glaser, J. Hartmann, E. Heusinger von Waldegg, E. Hoyer, G. Leonhard, F. E. Matthiesen, O. Mothes, G. A. von Oppermann, C. Rumpf, F. Sandberger, B. Schönefelder, G. Ph. Thaulow, W. Unverzagt, H. Wedding
und herausgegeben von
C. Rumpf, O. Mothes, W. Unverzagt, C. von Albert.

Mit einem Vorwort von
Karl Karmarsch.

Erster Band:
Deutsch-Englisch-Französisch.
Preis 10 Mark.

Dritte verbesserte und bedeutend vermehrte Auflage.

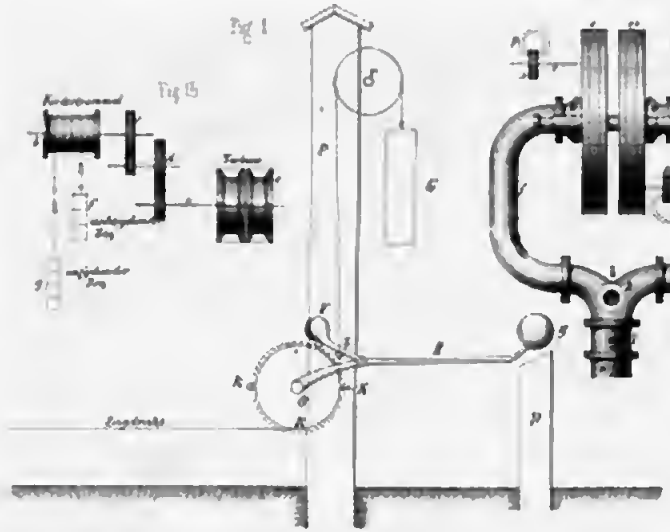
Zweiter Band:
Englisch-Deutsch-Französisch.
Preis 10 Mark.

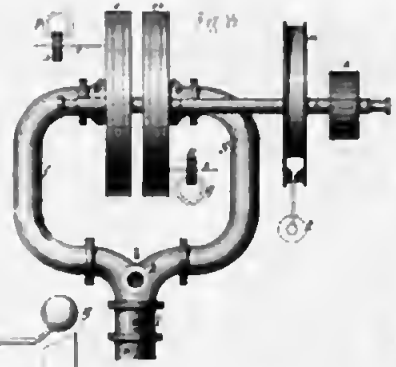
Dritter Band:
Französisch-Deutsch-Englisch.
Preis 10 Mark.

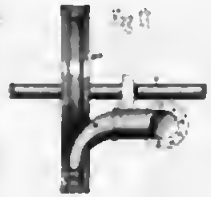
Zweite vollständig umgearbeitete Auflage.

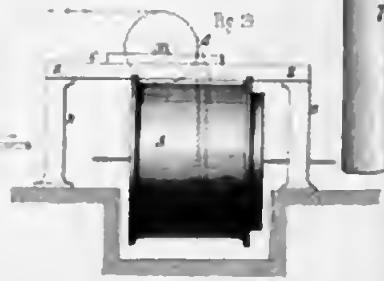
Eine ernste Prüfung anderer unter dem gleichen Titel erschienener Wörterbücher wird ergeben, dass dieselben ohne technisches Verständniss zusammengeschrieben sind, dadurch aber der **Zuverlässigkeit** entbehren, ohne welche ein solches Werk **geradezu werthlos wird.** Unser Wörterbuch hat den grossen Vorzug vor allen ähnlichen Werken, dass jeder Artikel aus der Bearbeitung von Fachtechnikern die nur ihr specielles Gebiet bearbeitet haben, hervorgegangen ist, worüber die Vorrede des Wörterbuchs genauen Bericht giebt.

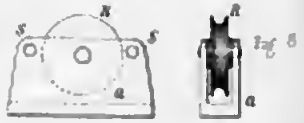
Druck von Carl Ritter in Wiesbaden.

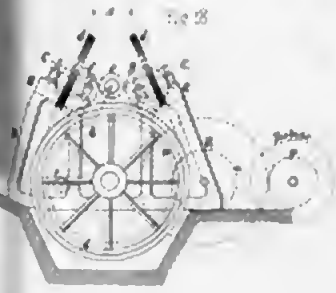


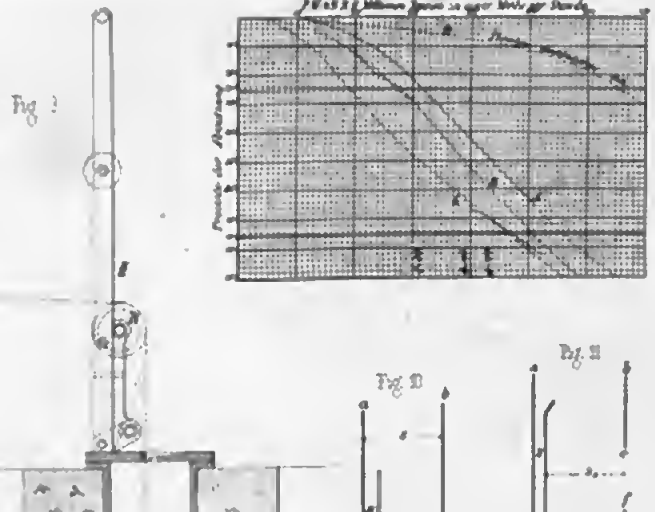


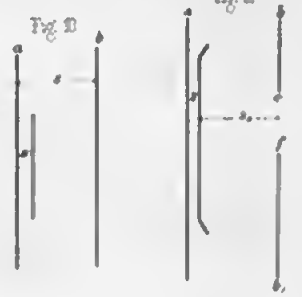


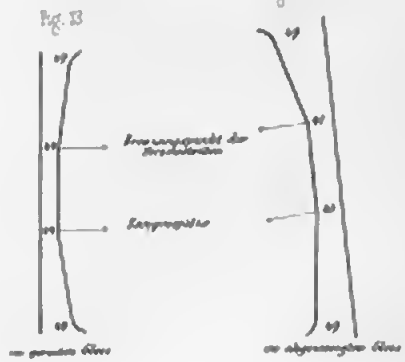












Locomotiven auf der Weltausstellung
in Philadelphia

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14

Fig. 15

Fig. 16

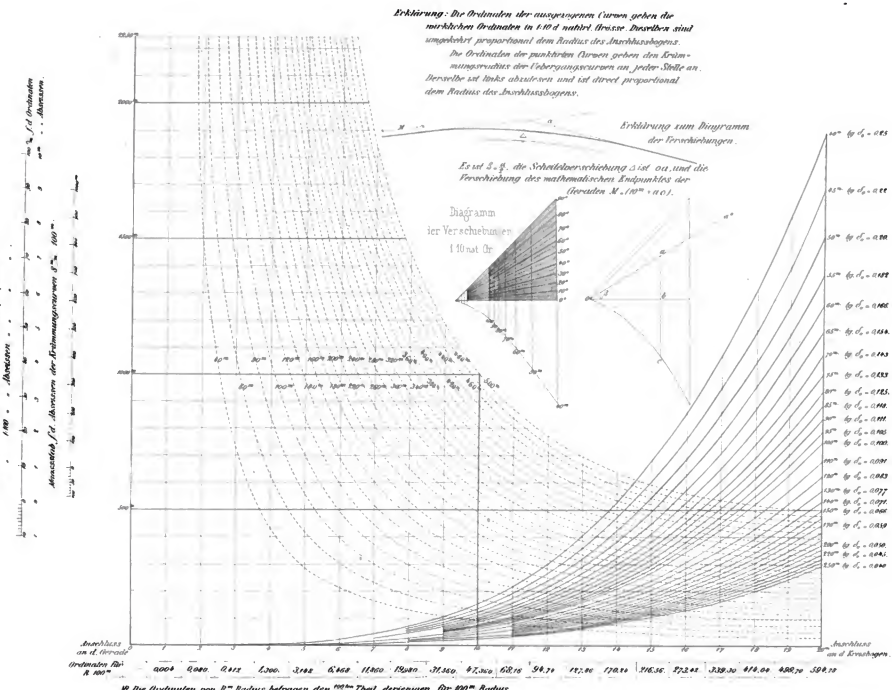
Fig. 17

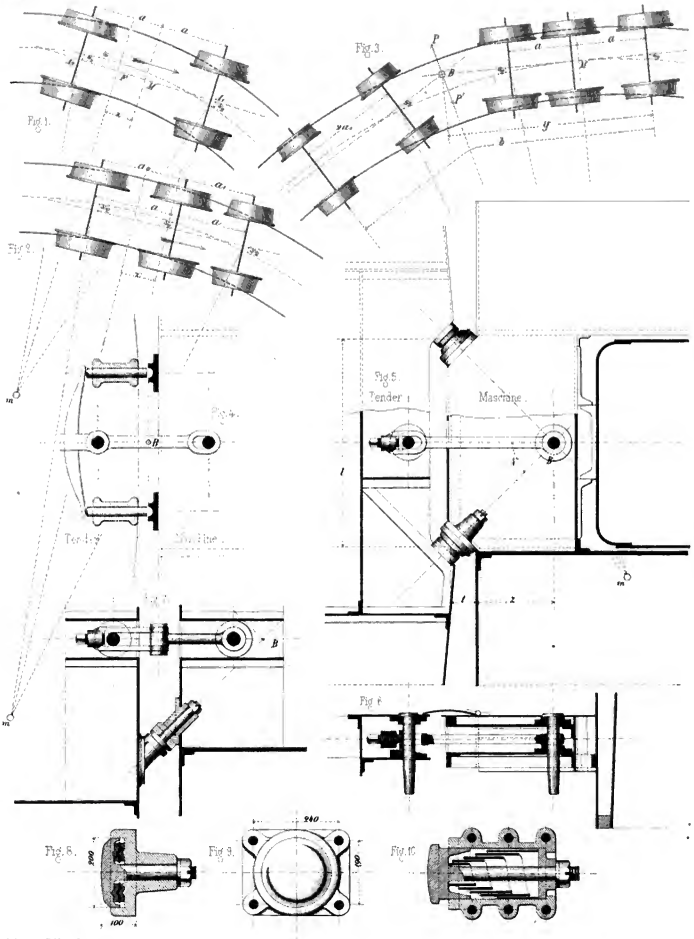
Fig. 18

Lith. Anst. v. F. Mertz, Darmstadt

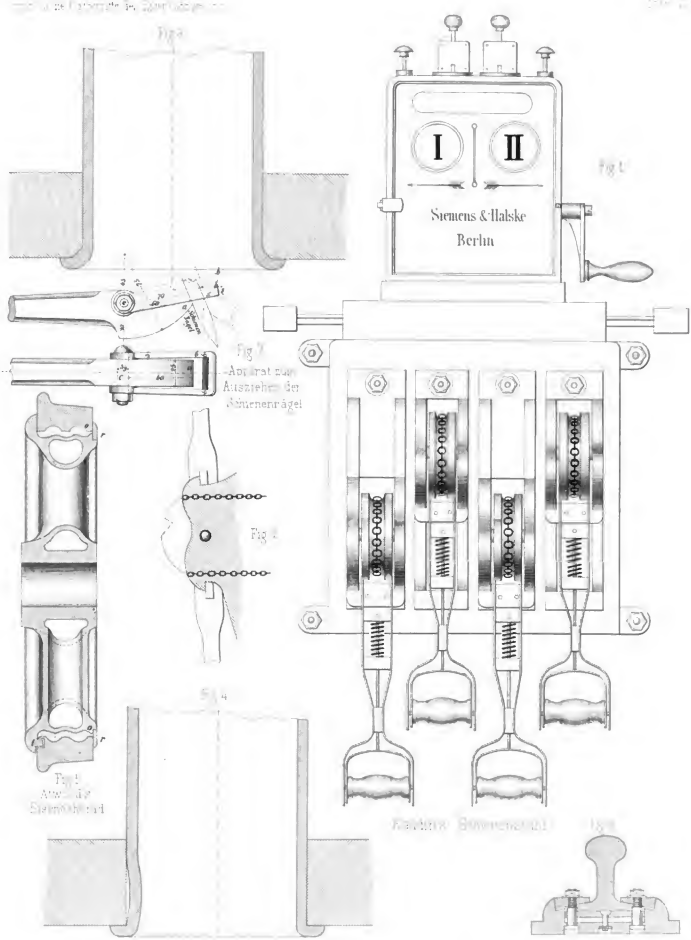
C. A. Kreidel's Verlag, Wiesbaden

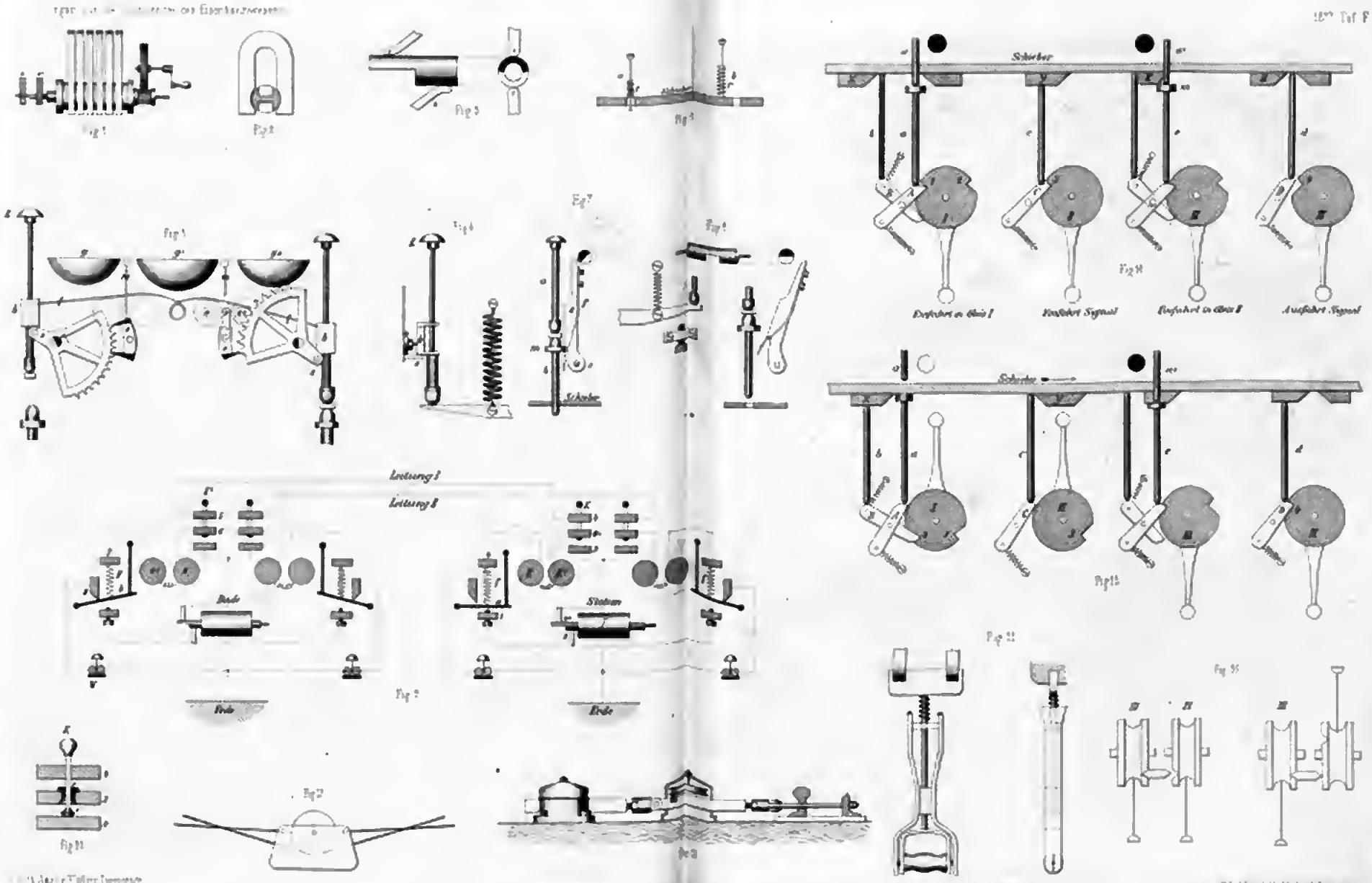
Digitized by Google


Erklärung: Die Ordinaten der ausgezogenen Curven geben die wirklichen Ordinaten in 1:10 d natürl. Grösse. Dieselben sind umgekehrt proportional dem Radius des Anschlussbogens.
Die Ordinaten der punktirten Curven geben den Krümmungsradius der Uebergangscurven an jeder Stelle an. Derselbe ist links abzulesen und ist direct proportional dem Radius des Anschlussbogens.
Erklärung zum Diagramm der Verschiebungen.
Es ist S = a/2, die Scheitelverschiebung Δ ist oa, und die Verschiebung des mathematischen Endpunktes der Geraden M = (10^m = ao).
Diagramm der Verschiebungen 1:10 nat. Gr.
Anschluss an d. Gerade
Anschluss an d. Kreisbogen
Ordinaten für R 100^m
0,004 0,080 0,412 1,300 3,142 6,468 11,860 19,980 31,360 47,360 68,18 94,74 127,86 170,24 216,56 272,42 339,30 414,04 498,70 594,78
Nb Die Ordinaten von R^m Radius betragen den 100^km/R Theil derjenigen für 100^m Radius.

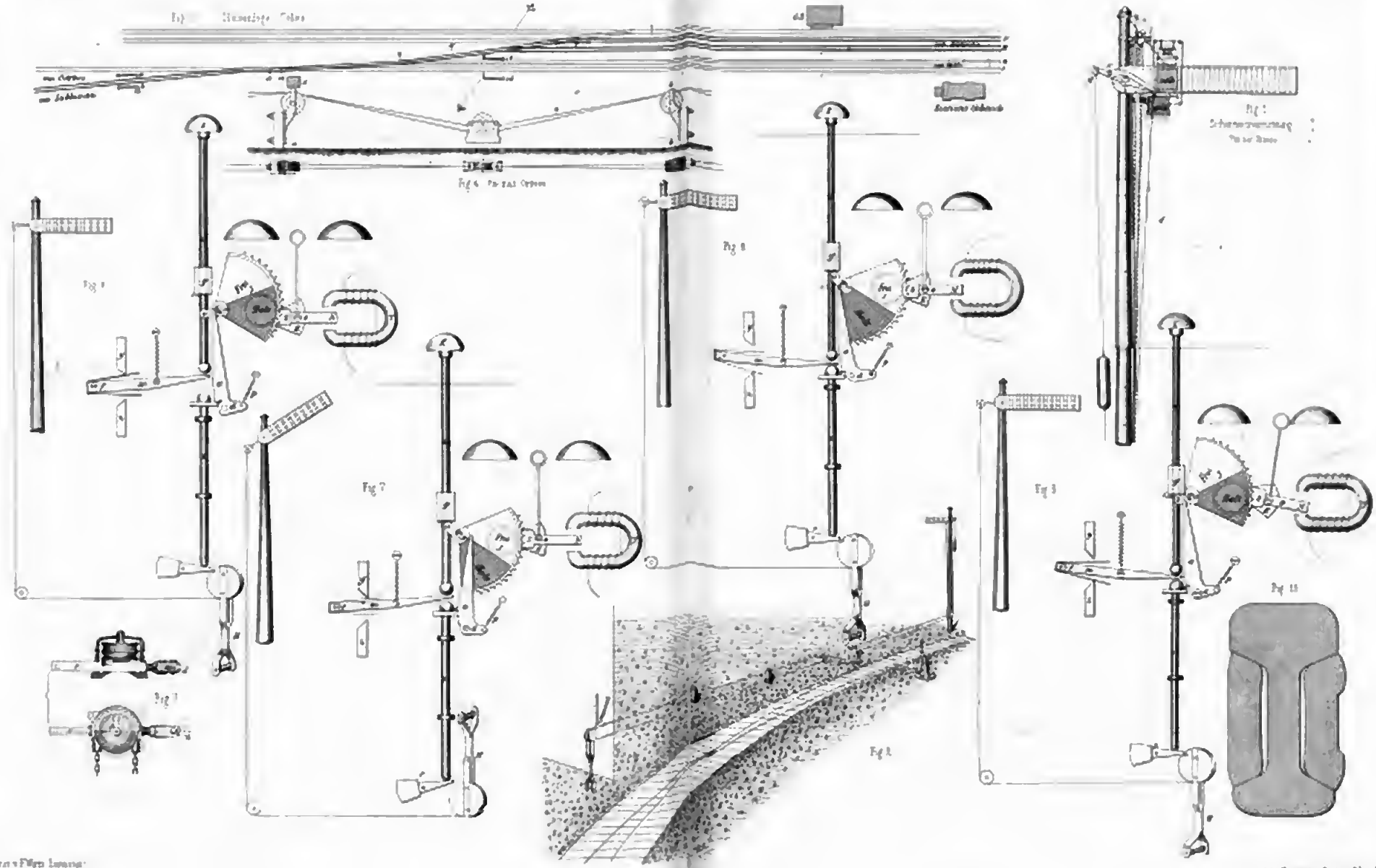


Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt. C. M. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

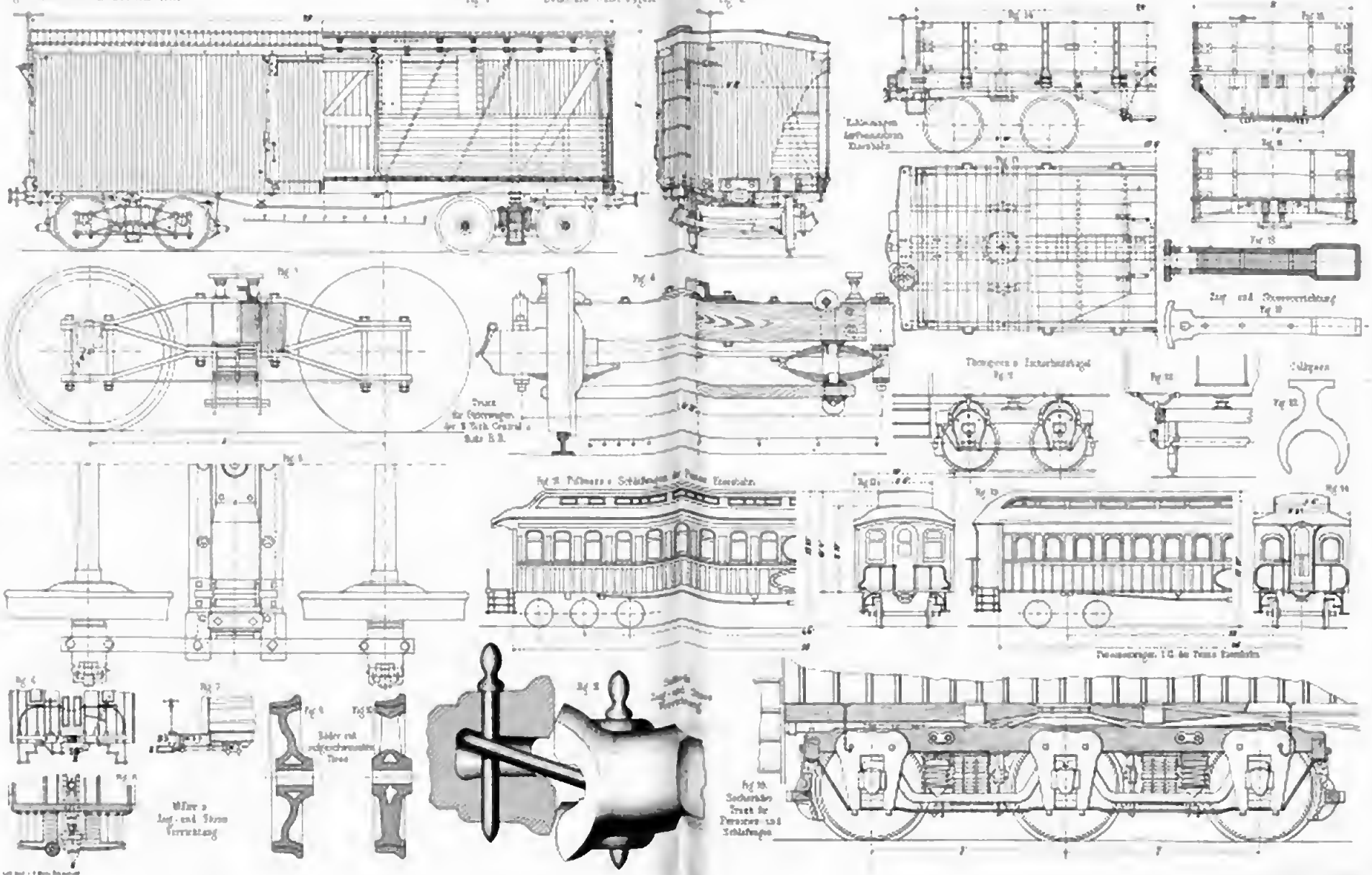

I
II
Siemens & Halske
Berlin

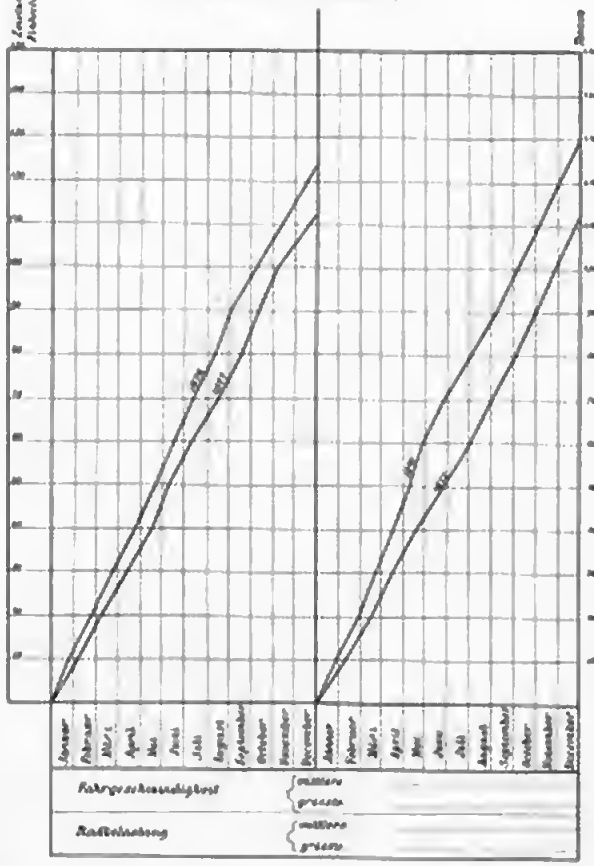


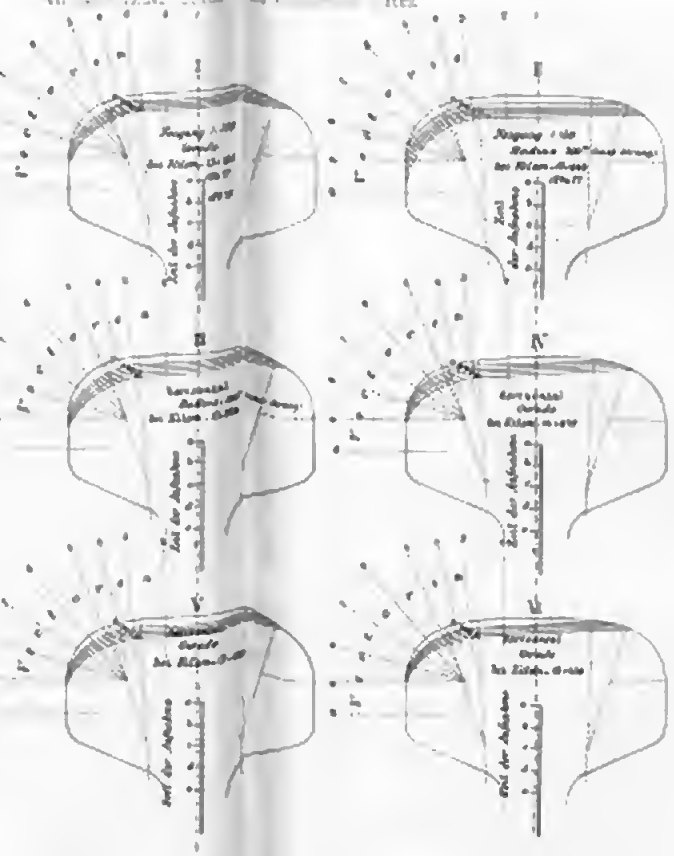
Digitized by Google

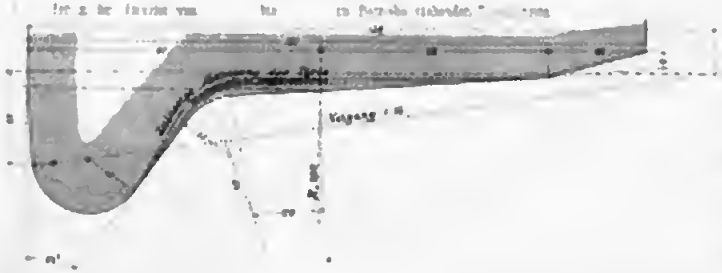


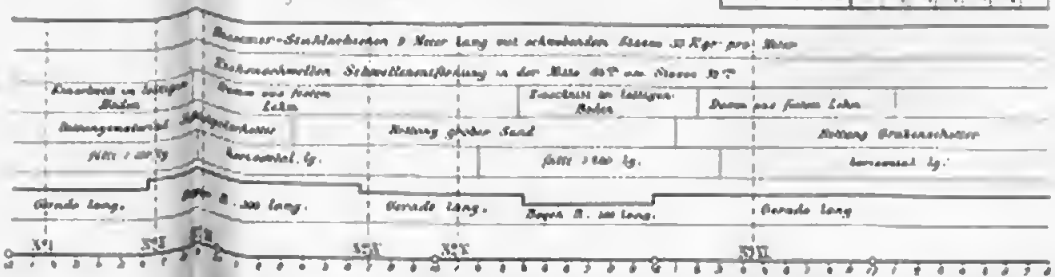
Digitized by Google




Januar
Februar
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember
Fahrgeschwindigkeit
Radbelastung

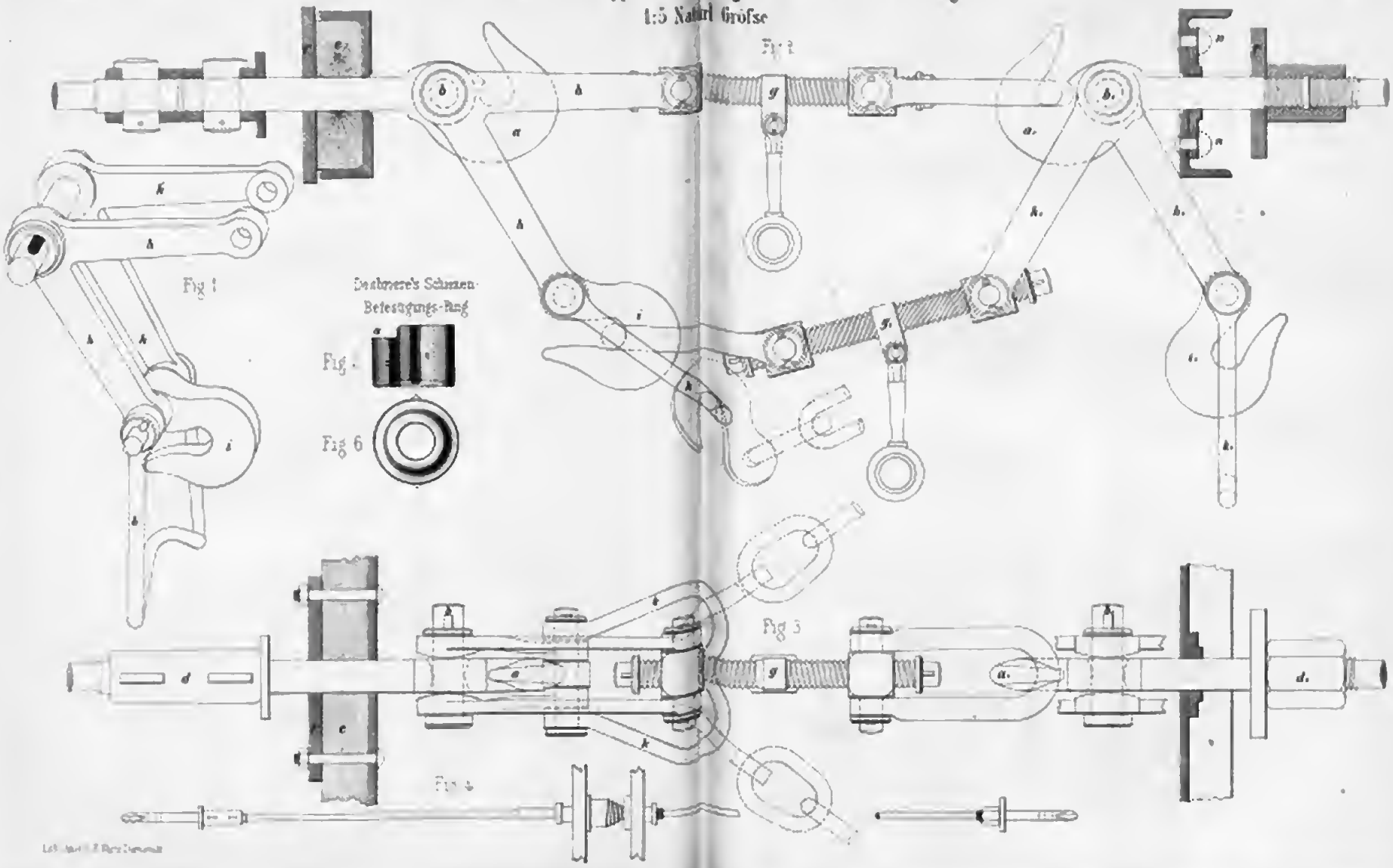






Sürth's Reserve Kuppelvorrichtung für Eisenbahnfahrzeuge

1:5 Natürl Grösse



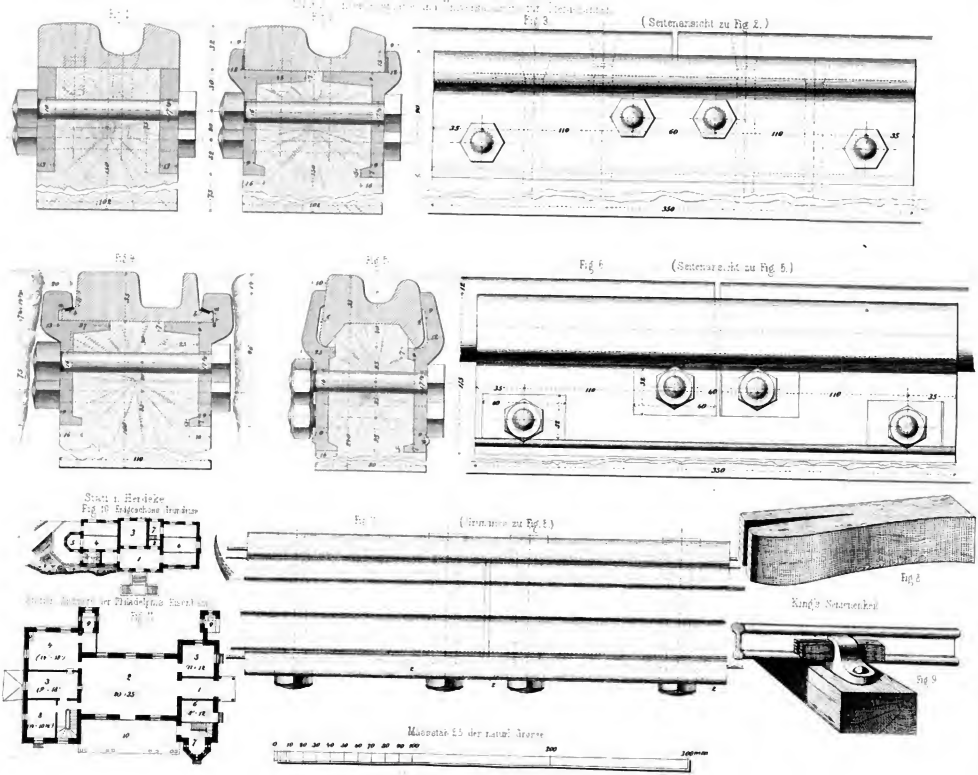
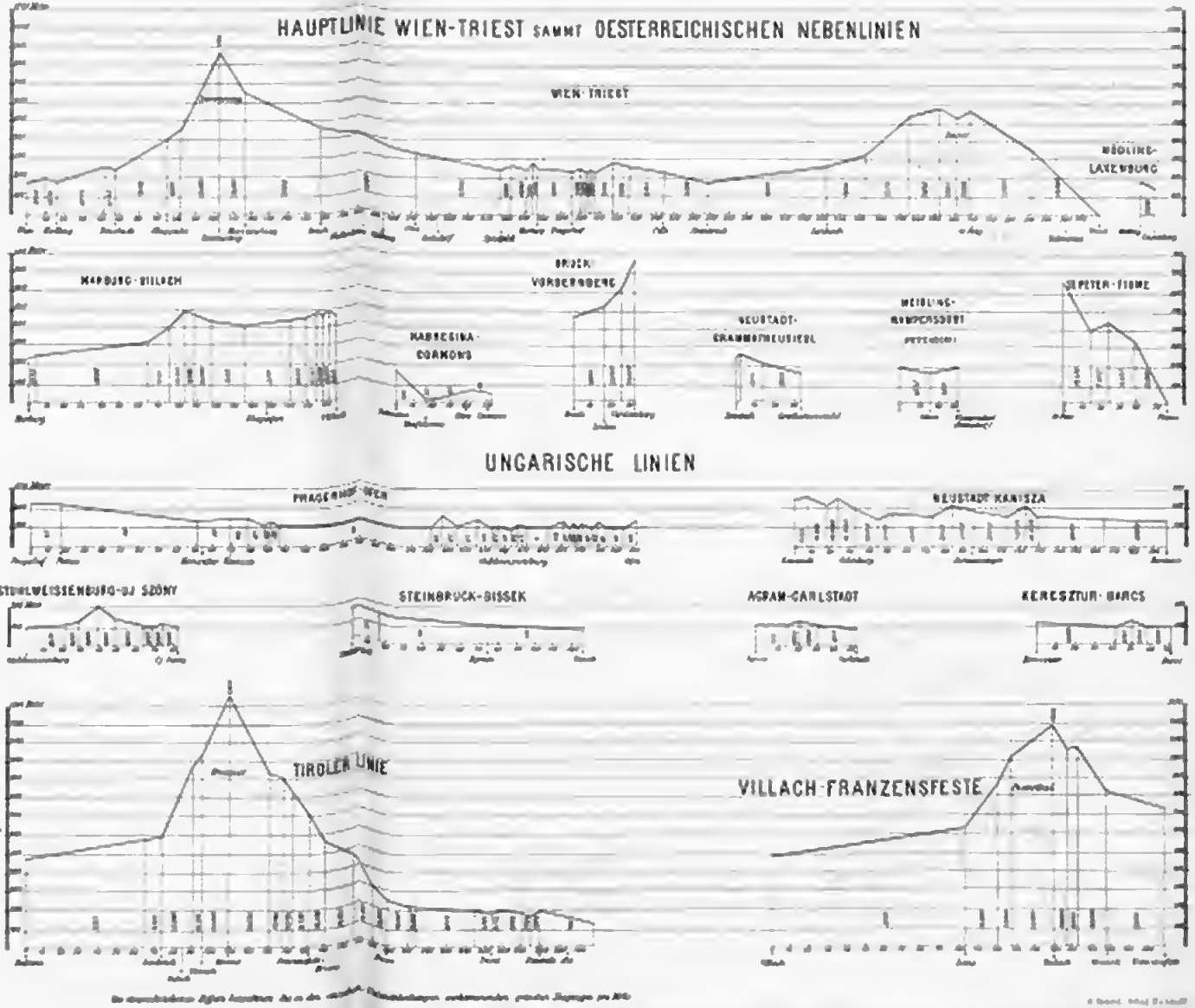


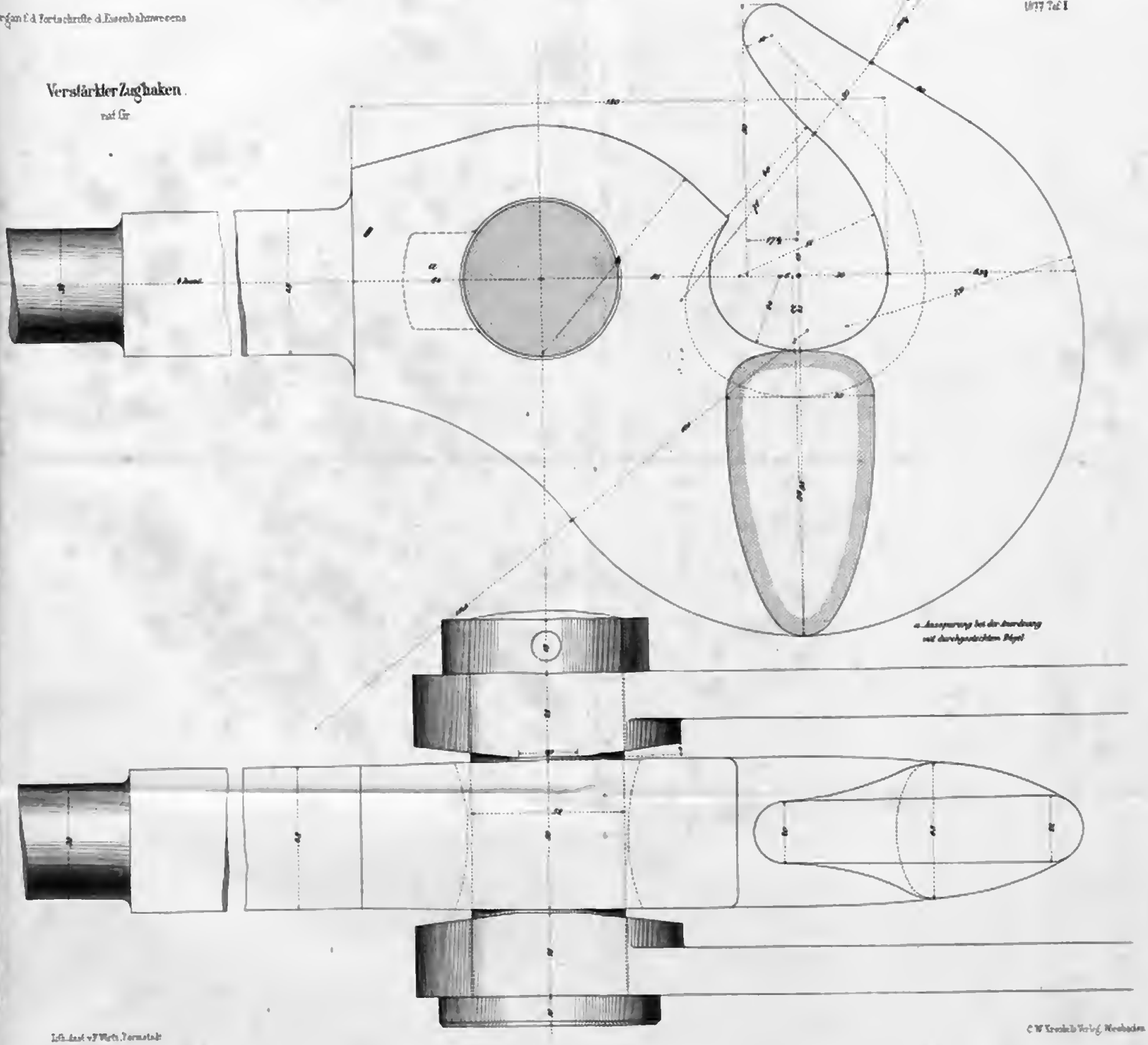
Fig 3
(Seitenansicht zu Fig 2.)
Fig 4
Fig 5
Fig 6
(Seitenansicht zu Fig 5.)
Fig 8
Fig 9
Maßstab 25 der natürl. Größe

Gesammt Länge in Kilometern	STEIGUNG* Länge der Geraden	STEIGUNG* Länge der Bogen	HORIZONTALE* Länge der Geraden	HORIZONTALE* Länge der Bogen	GEFÄLLE* Länge der Geraden	GEFÄLLE* Länge der Bogen	Maximal Frequenz im Mille	Kleinster Bogenmesser
WIEN-KLOSTERNEUBURG								
KLOSTERNEUBURG-MÜRZZUSCHLAG								
MÜRZZUSCHLAG-LAIBACH								
LAIBACH-TRIEST								
WIEN-TRIEST								
MÖDLING-LAXENBURG								
MARBURG-VILLACH								
HABRESINA-CORMONS								
BRUCK-VORDERNBERG								
NEUSTADT-GRAMMATHEUSIEDL								
MEIDLING-MAMPERSDORF (POTTENDORF)								
ST. PETER-FIUME								
PRAGERHOF-OFEN								
NEUSTADT-KANISZA								
STUHLWEISSENBURG-UJ SZÖNY								
STEINBRUCK-BISSEK								
AGRAM-CARLSTADT								
KERESTUR-BARCS								
HUTSTEIN-INNSBRUCK								
INNSBRUCK-BOZEN								
BOZEN-ITALIEN GRENZE								
HUTSTEIN-ITALIEN GRENZE								
VILLACH-LIENZ								
LIENZ-BRUNECK								
BRUNECK-FRANZENSFESTE								
VILLACH-FRANZENSFESTE								



Verstärkter Zughaken.

nat. Gr.



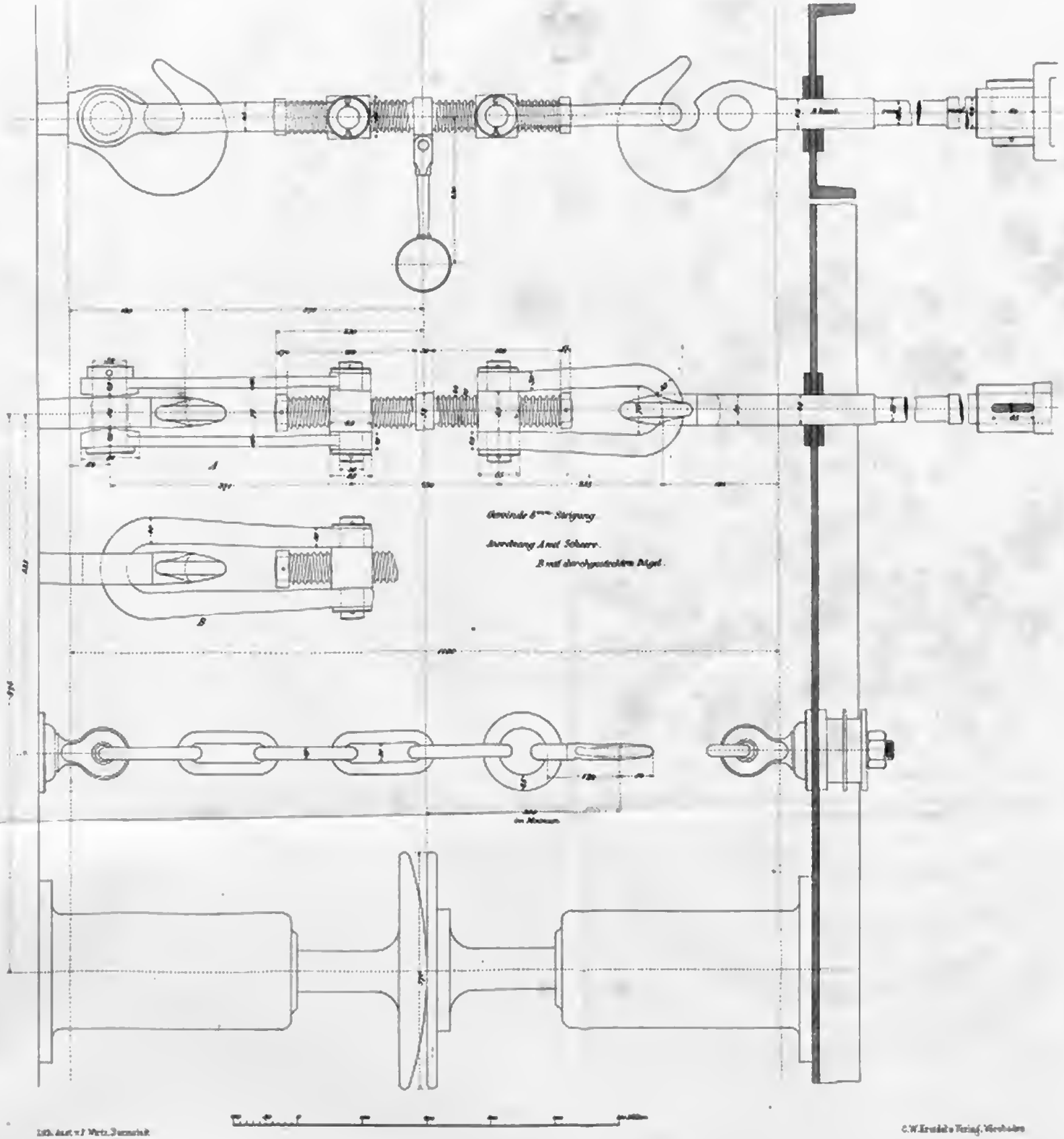
Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden

Digitized by Google

Verstärkte Schrauben-Kuppelung.

1/5 d. nat. Gr.

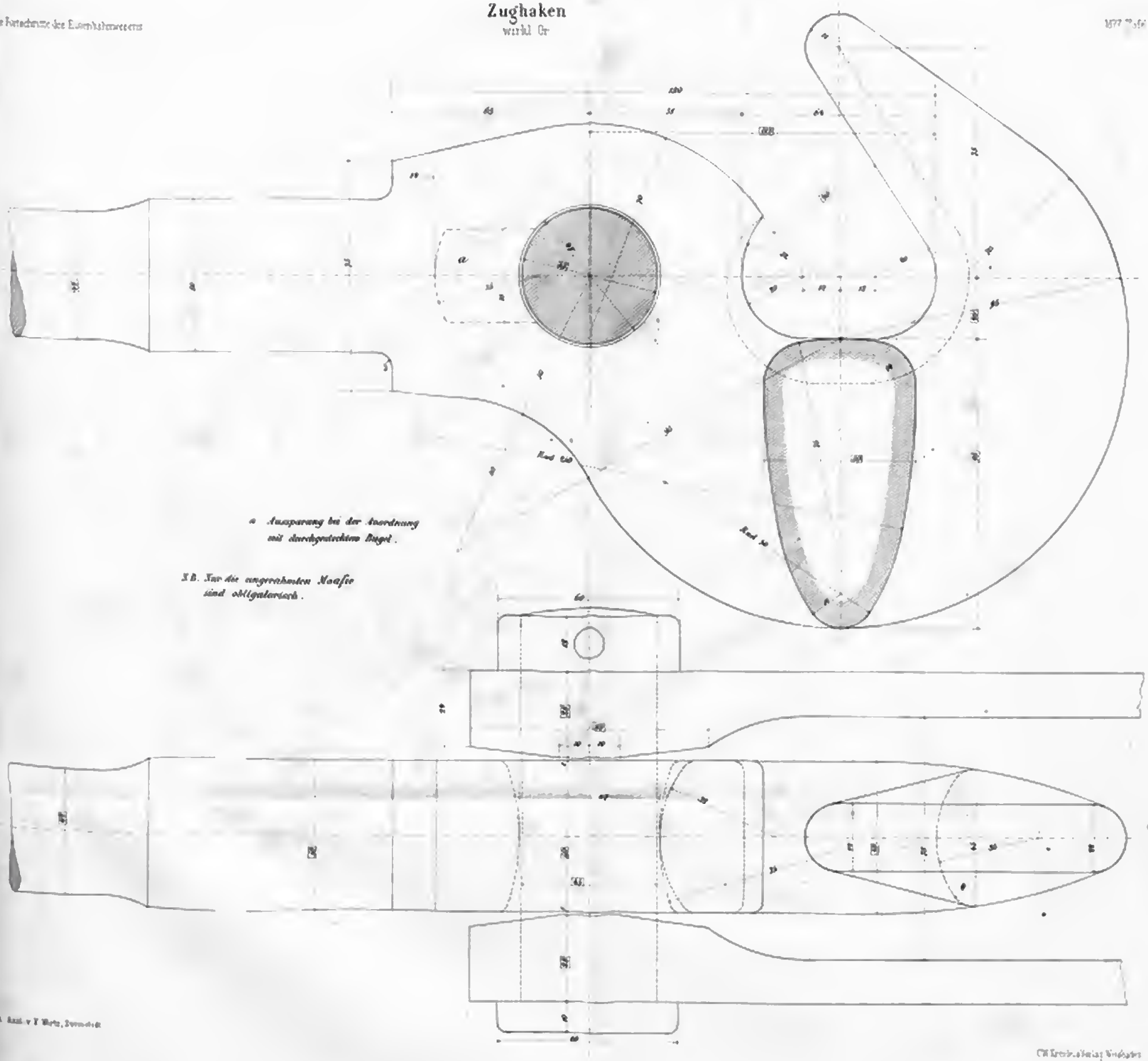


Lith. Anst. v. J. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden

Zughaken

wirkl. Gr.



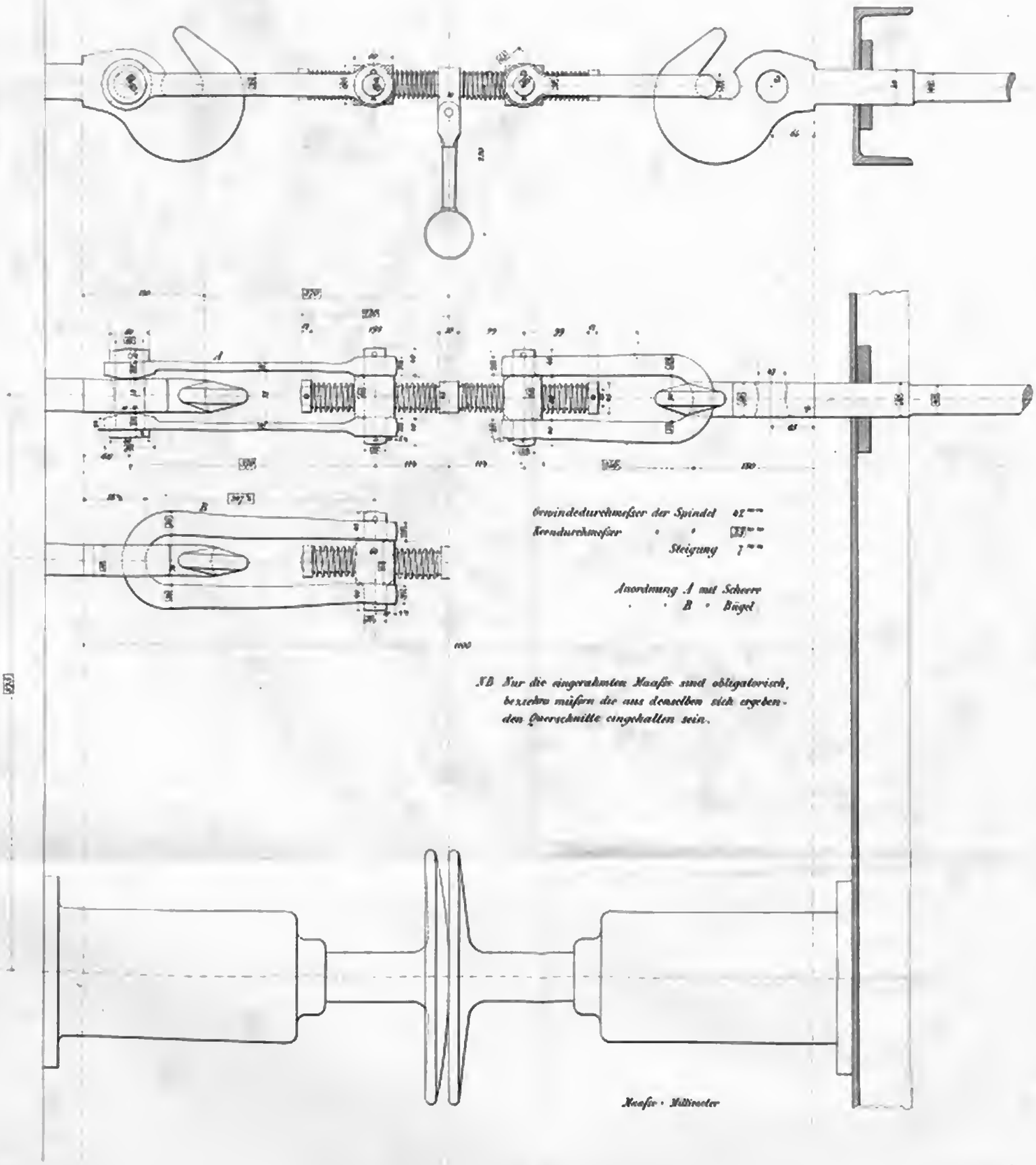
Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

C.W. Kreidel's Verlag Wiesbaden

Digitized by Google

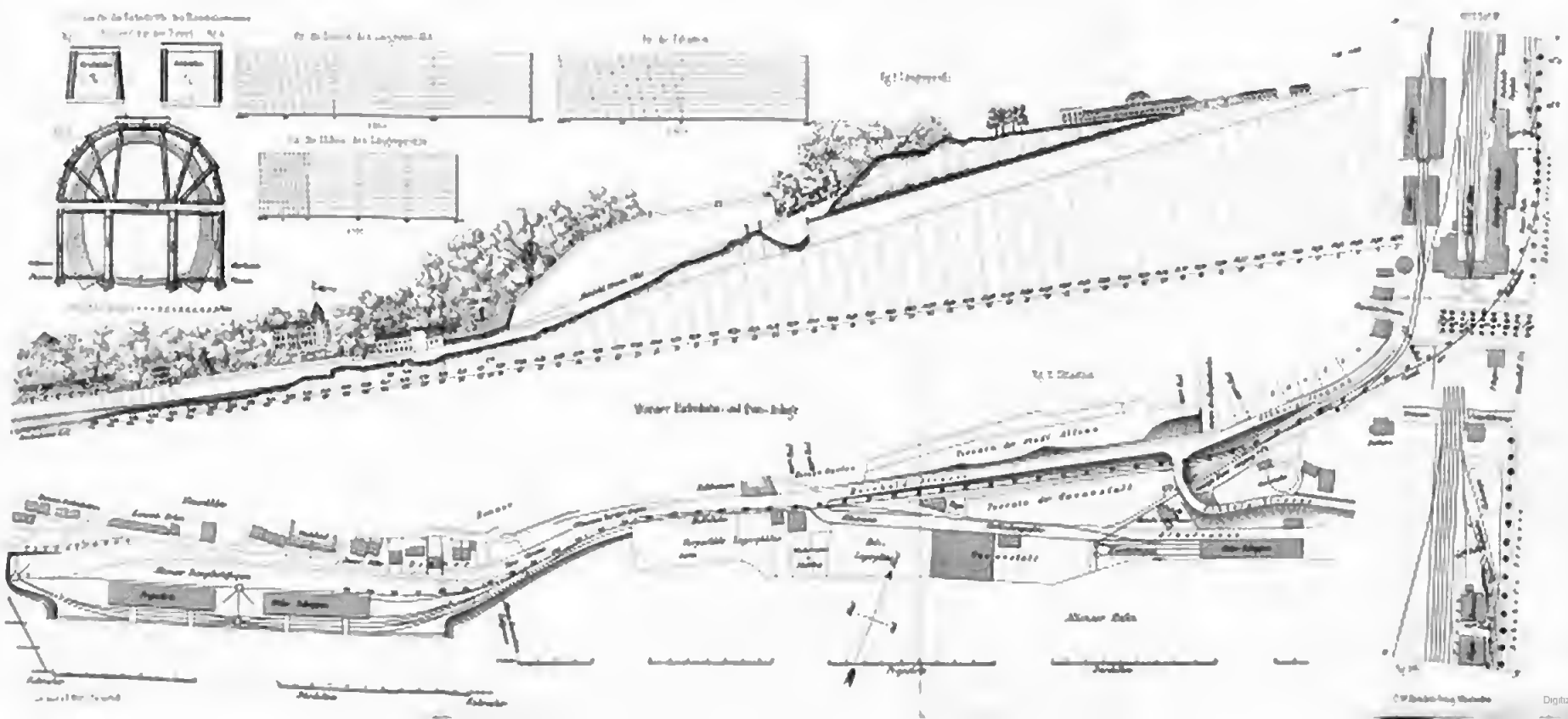
Schrauben-Kuppelung.

Maassstab = 1 : 5

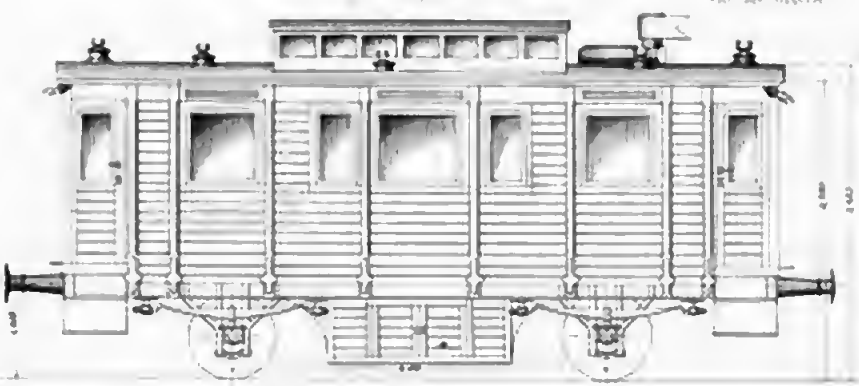


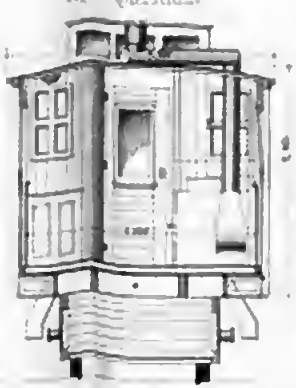
Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

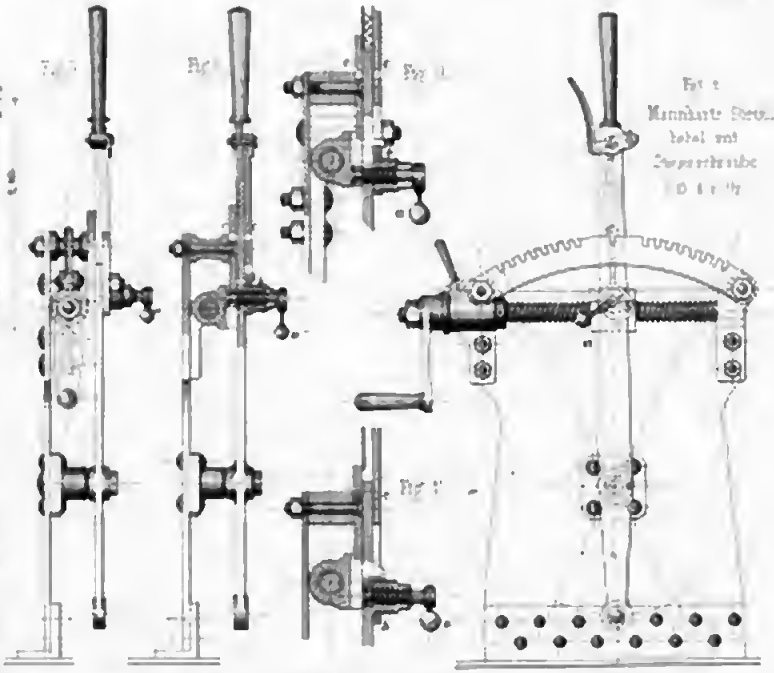
C. W. Kreidel's Verlag Wiesbaden

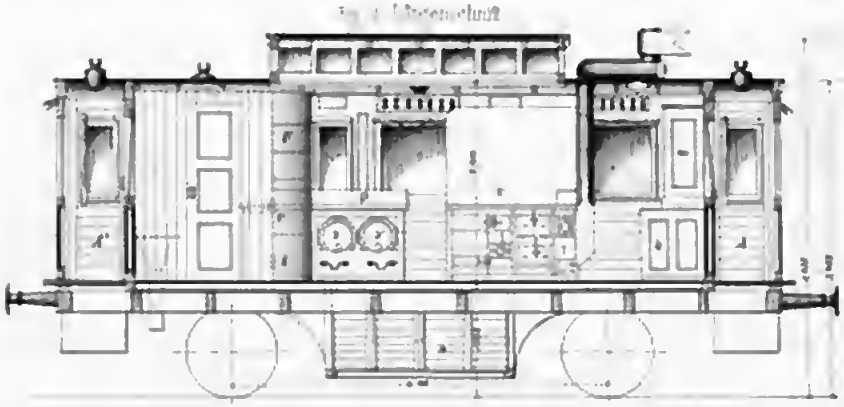


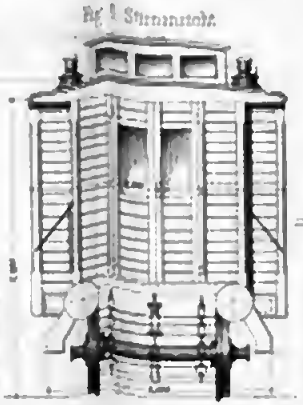
Digitized by Google

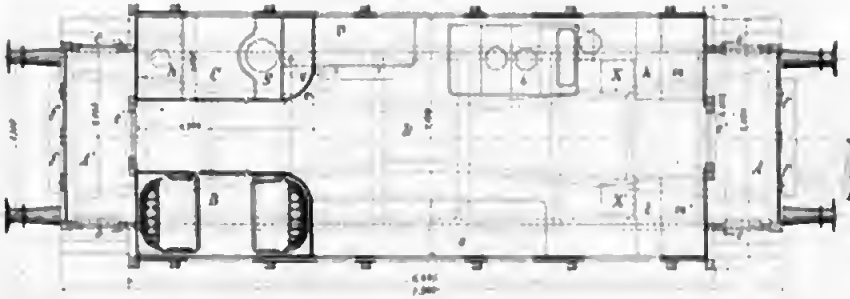


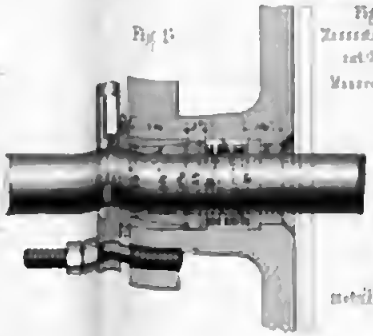


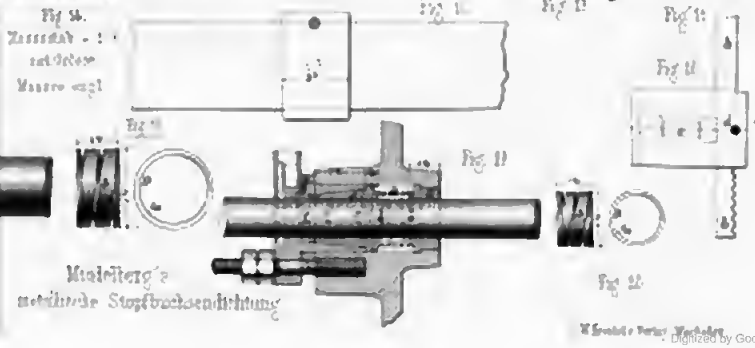


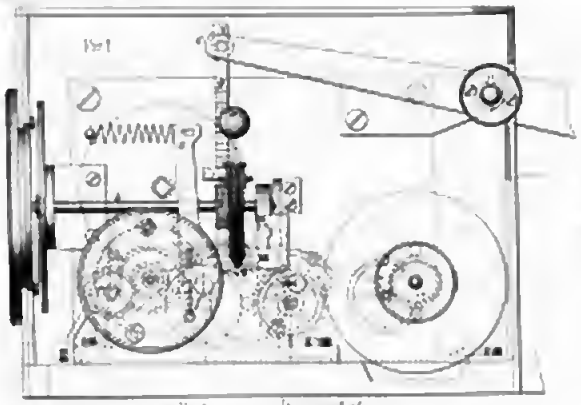


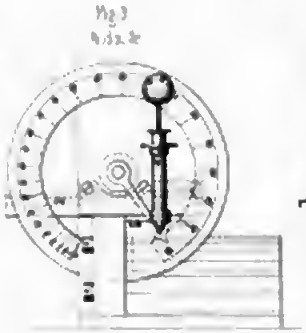


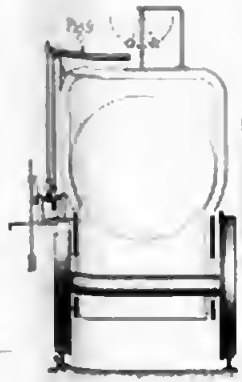


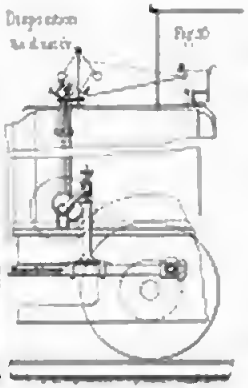


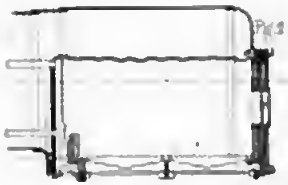


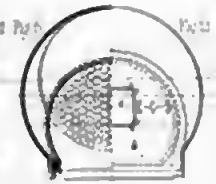


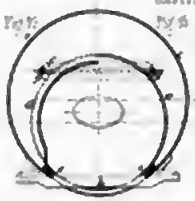


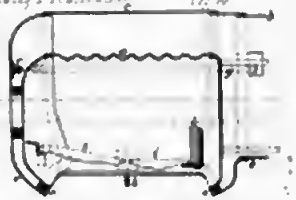


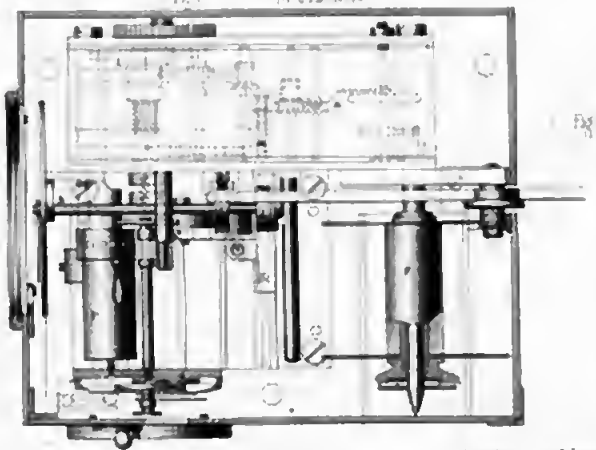


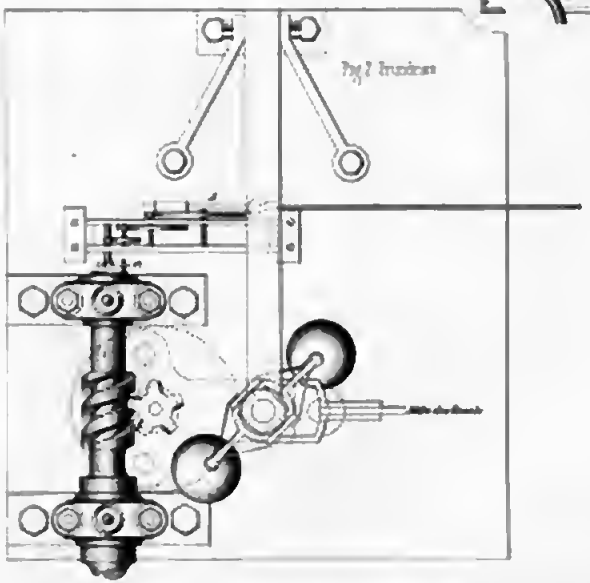


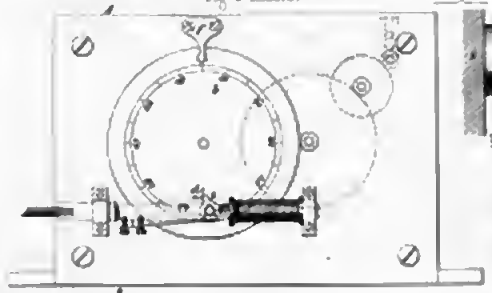


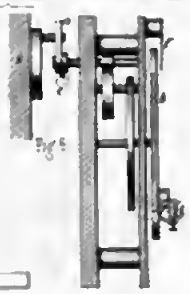


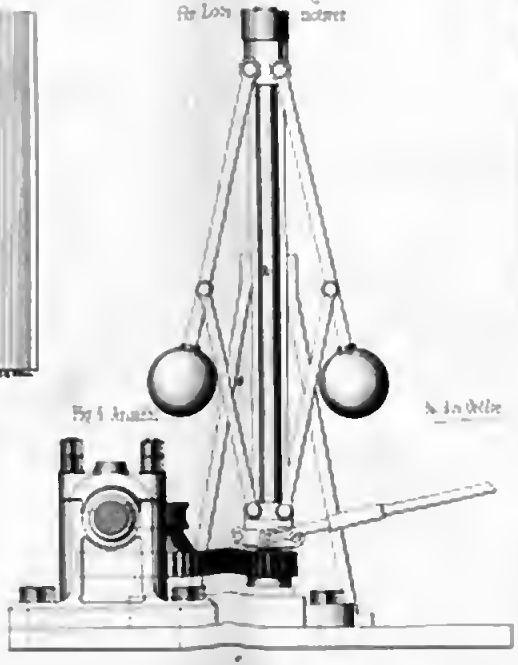












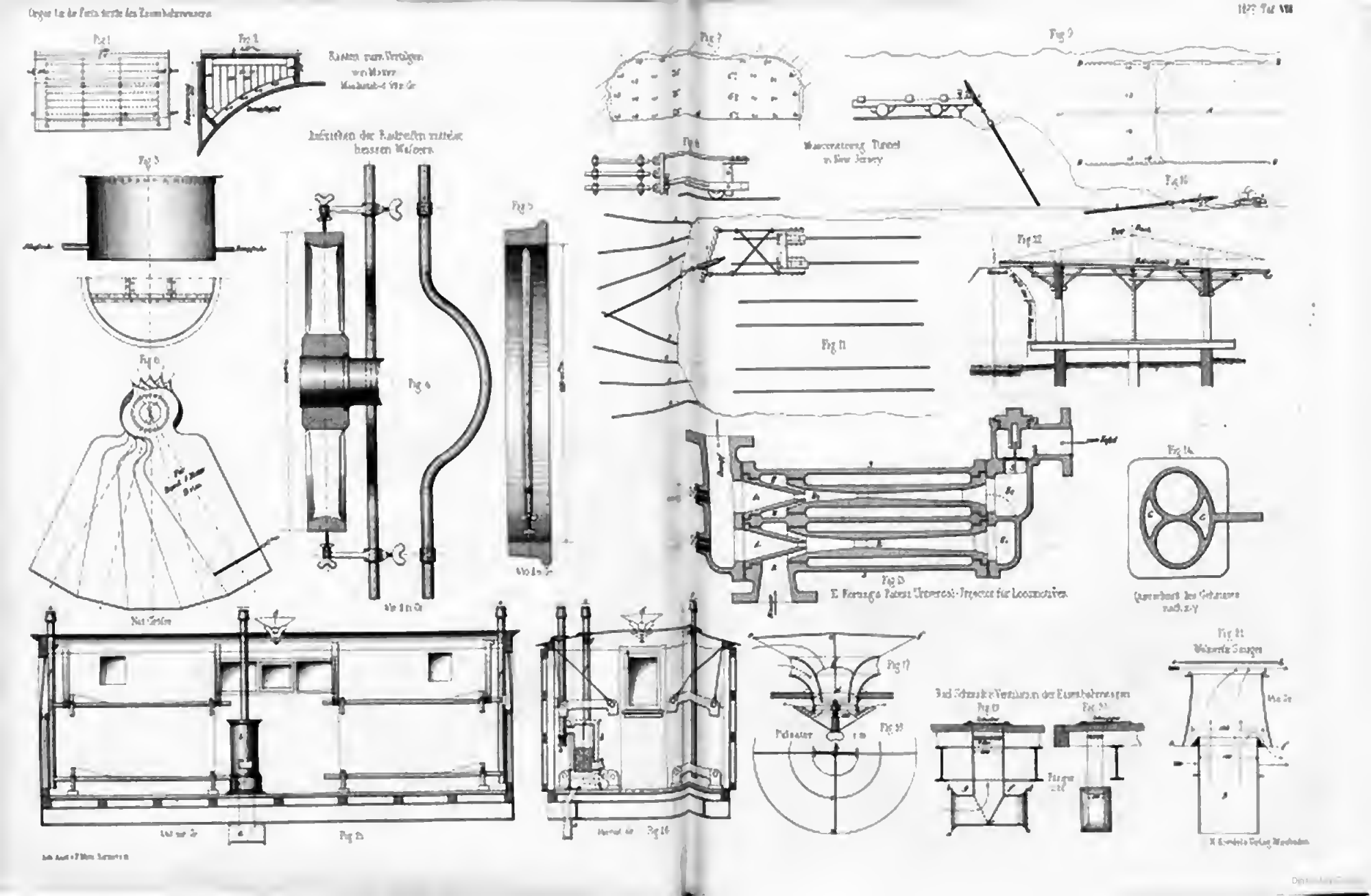
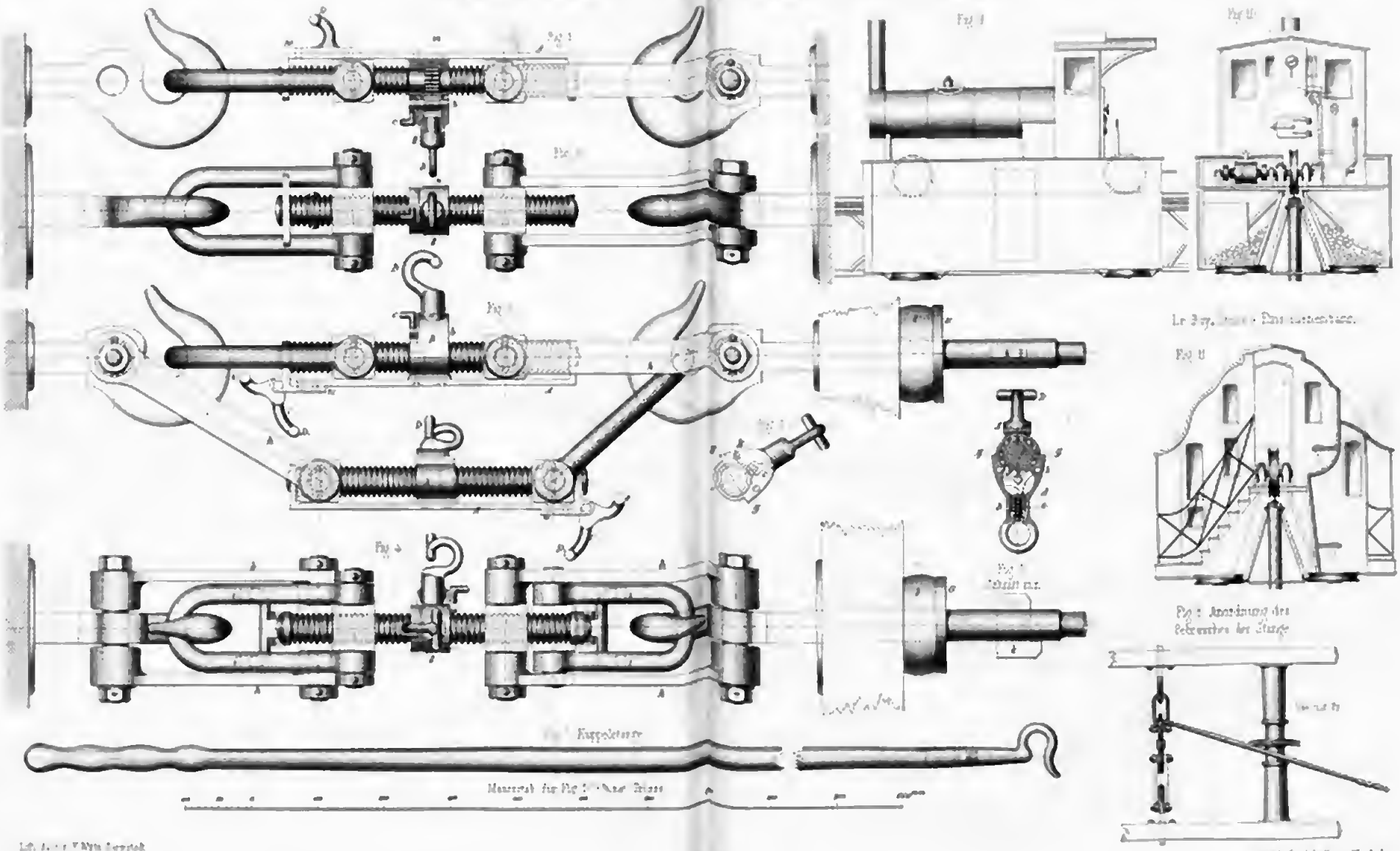


Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12
Fig 13
Fig 14
Fig 15
Fig 16
Fig 17
Fig 18
Fig 19
Fig 20
Fig 21
Fig 22
Fig 23
Fig 24
Nat. Größe
Wasserentzieung Tunnel in New Jersey
E. Fortings Patent Unterdruck-Injector für Locomotiven
Querschnitt des Gehäuses nach x-y
Wasserfall Sauger



Revisionswagen

mit Gleisindicator, Geschwindigkeits-, Ueberhöhungs- und Spurmesser von W. Hauser

Fig. 1 Ansicht gegen beide Apparate

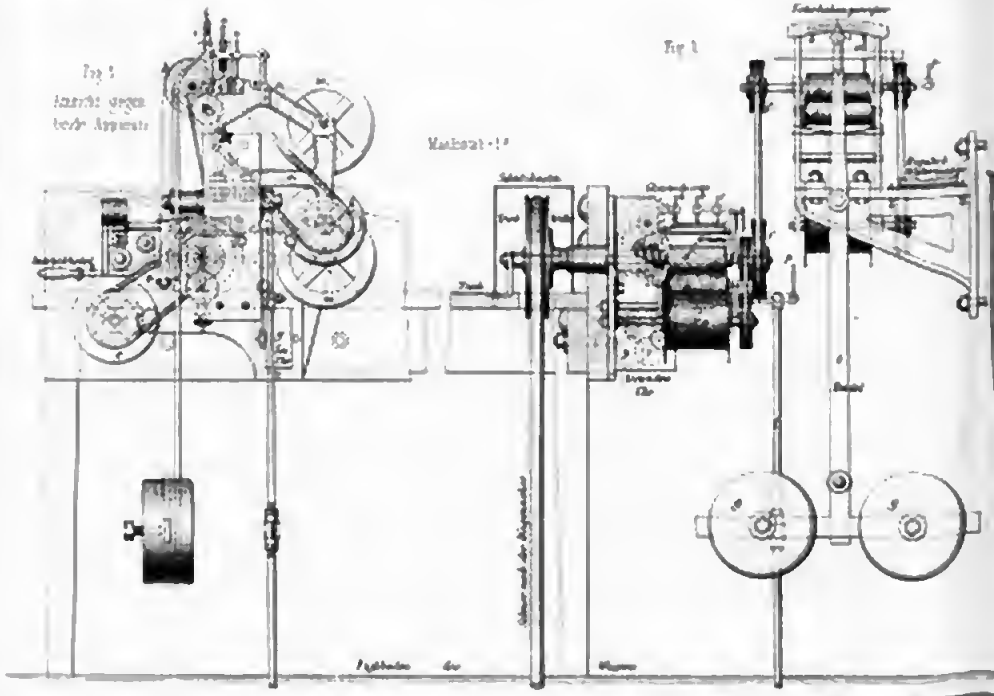
Fig. 1

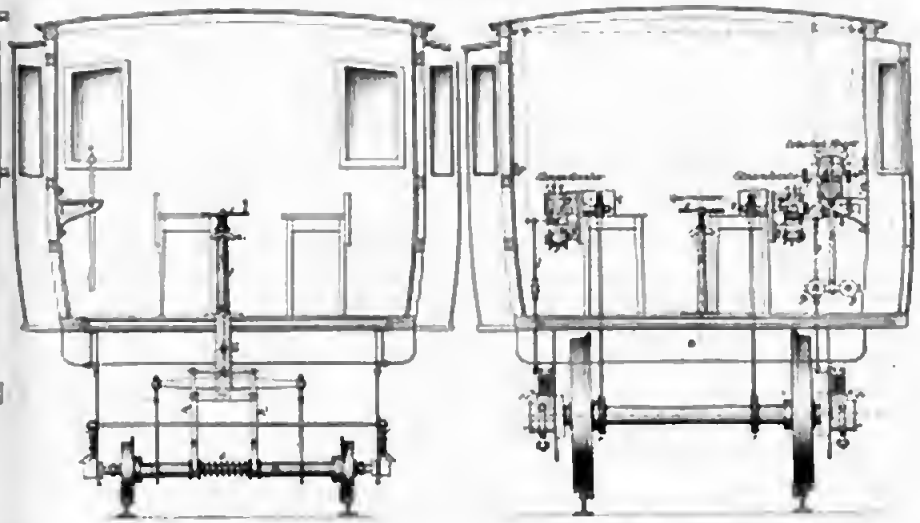
Fig. 2 Ansicht

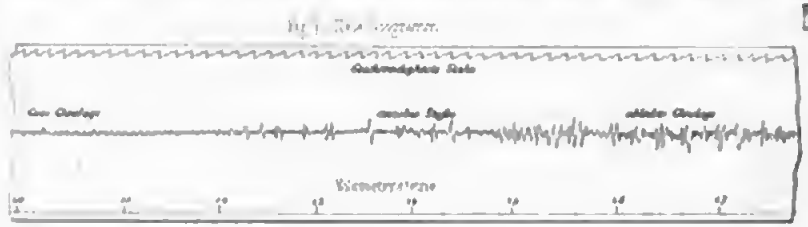
Fig. 4 Längenschnitt

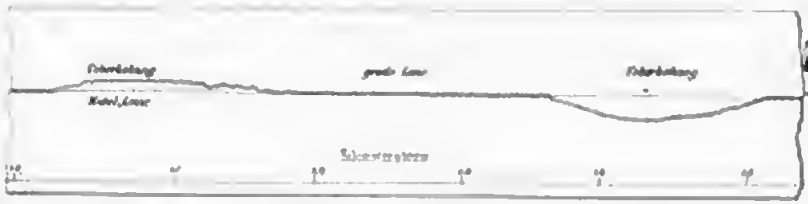
Fig. 5 Ueberhöhungs-Diagramm

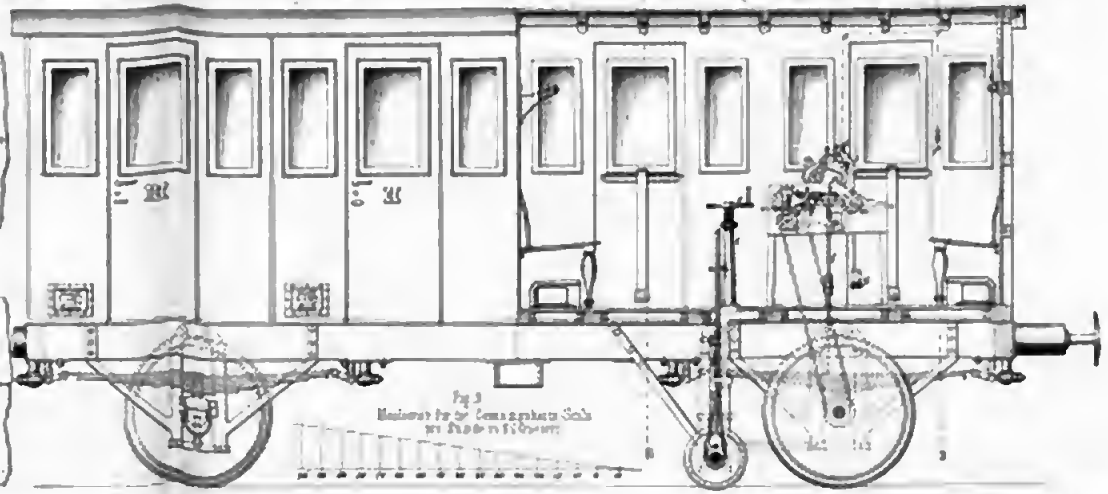
Fig. 3

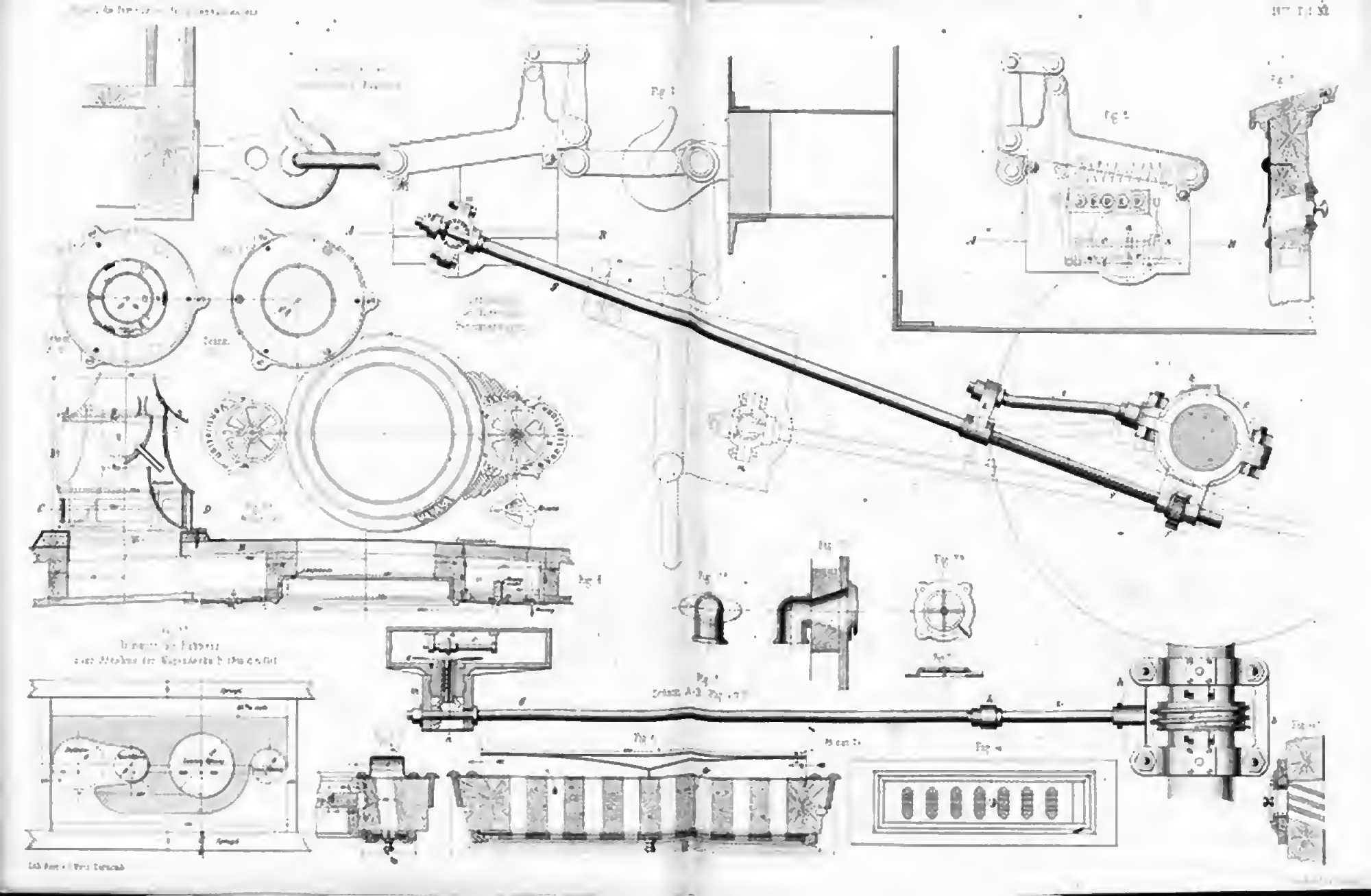


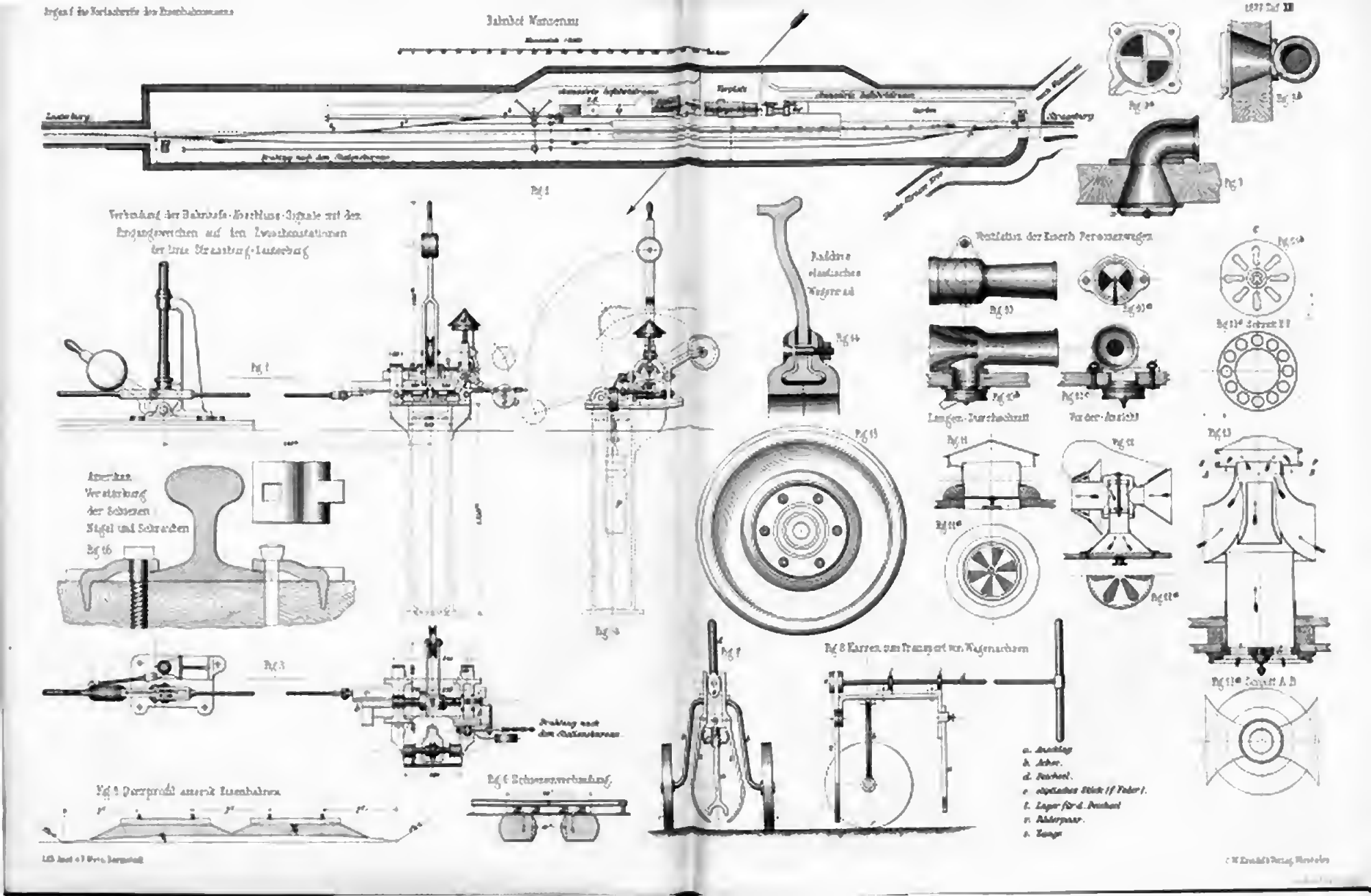


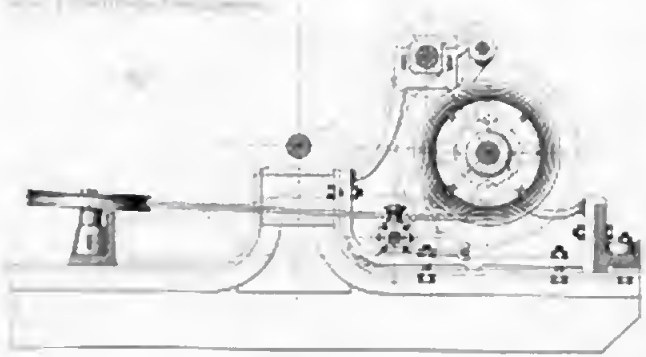


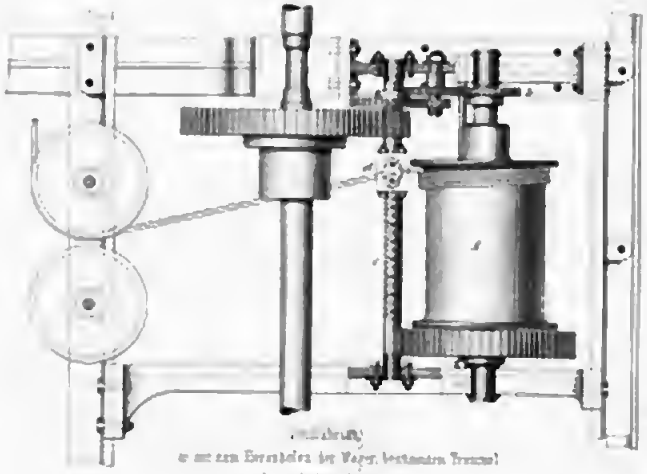


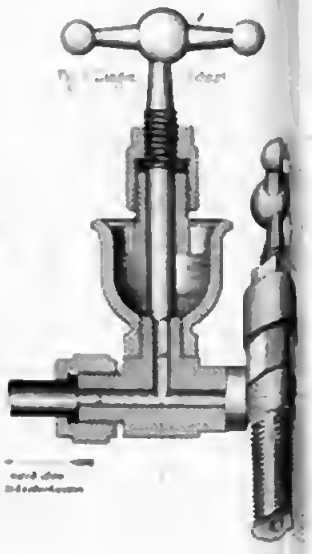


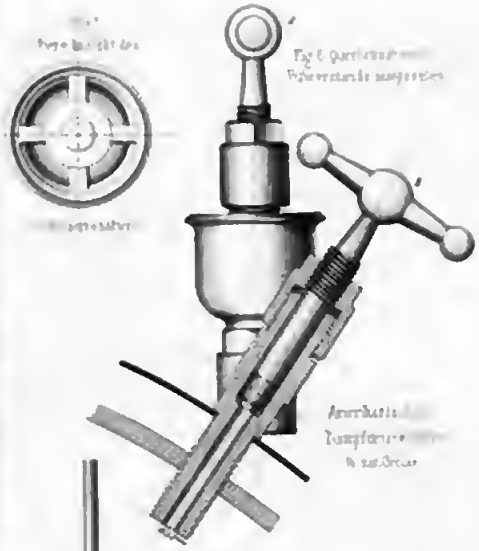


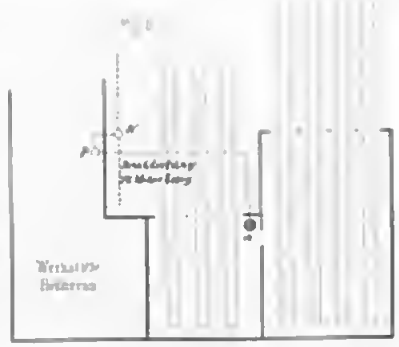

Bahnhof Wanzenau
Verbindung der Bahnhofs-Abschluss-Signale mit den Eingangsweichen auf den Zwischenstationen der Linie Strassburg-Lauterburg
Amerikan. Verstärkung der Schienen Nägel und Schrauben
Fig. 6 Schienenverbindung
Fig. 8 Karren zum Transport von Wagenachsen
Ventilation der Eisenb. Personenwagen
Langen-Durchschnitt
Vorder-Ansicht
a. Anschlag
b. Achse.
d. Deichsel.
e. eigentliches Stück (f. Feder).
f. Lager für d. Deichsel
v. Räderpaar.
s. Zange

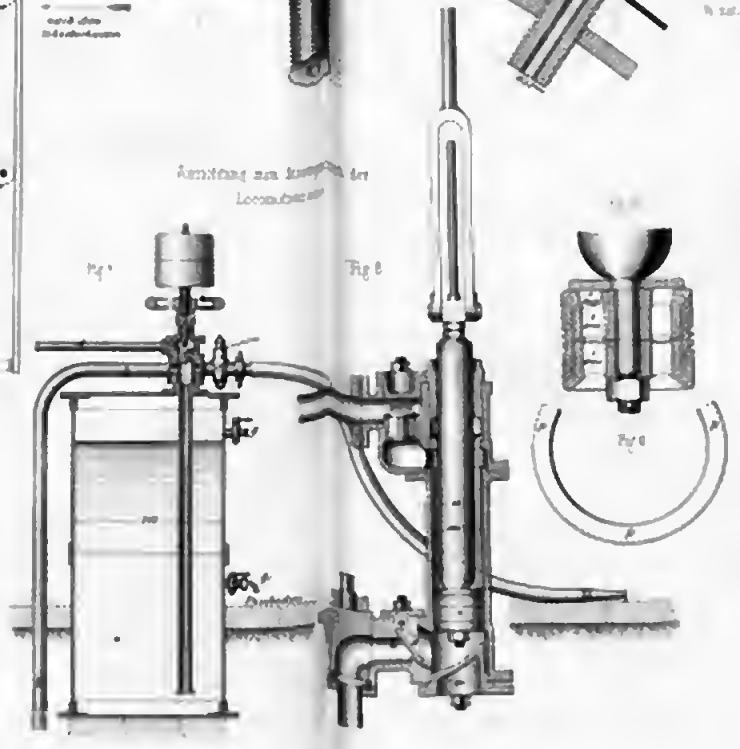


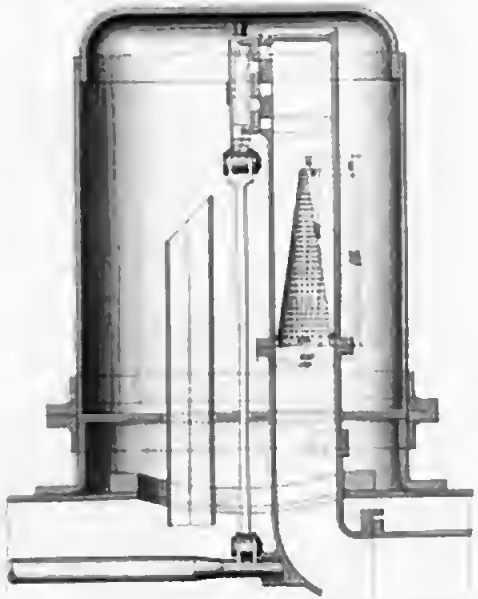












Apparat zum Messen der Schienenabnutzung

Fig. 1. Für Vignolen-Schienen

(nat. Grösse)

Fig. 2. Für Schienen mit hinförmigen Profile (Eisenbahn Oberbau)

Fig. 3. Wagenräder aus Fiplerrinne

Runder Fahrkarten-Schrank (System Kartmeyer)

Fig. 10.

Fig. 11. Massstab 1:10

Fig. 4. Messstift

Seiten-Ansicht. Vordere-Ansicht.

Fig. 1. Obere Ansicht

Schnitt M.N.

Abnutzung der Stahlschienen auf der Atlantic und Great Western Eisenbahn in Amerika

Fig. 5

Fig. 6.

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

Vorrichtung zum Ausziehen der Schienennägel

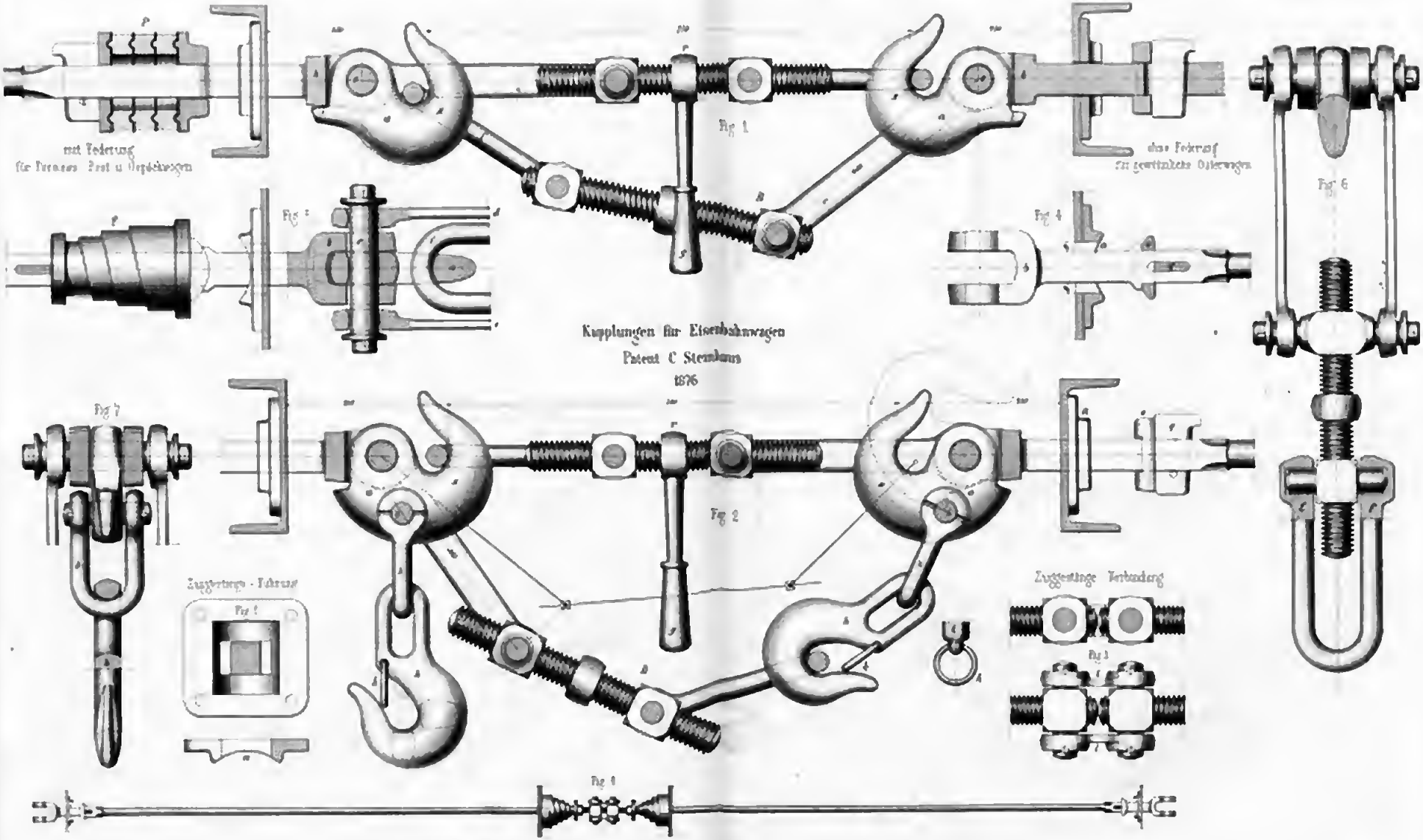
Cooper's elastisches Wagenrad.

Fig. 13.

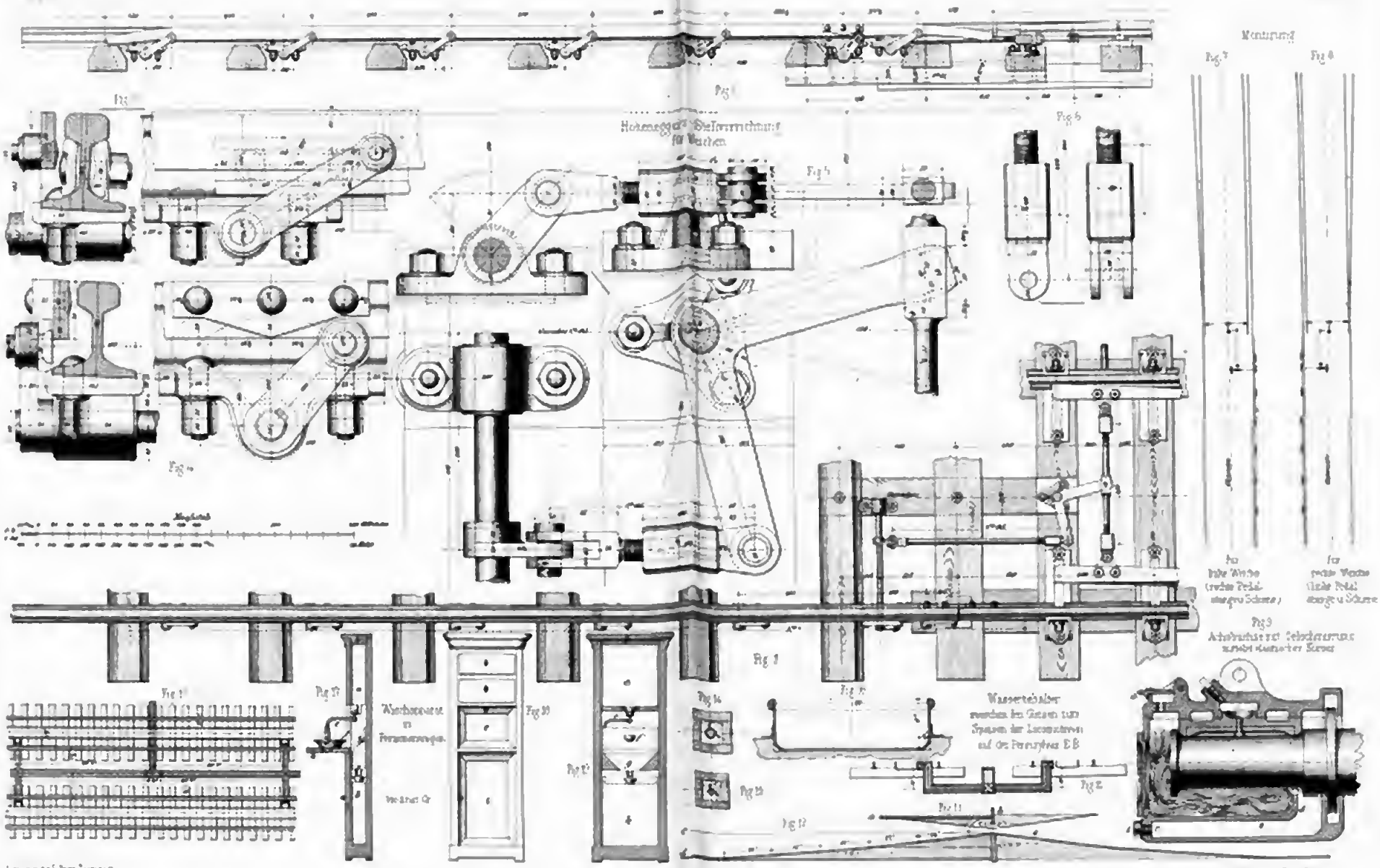
Lobdell's Wagen-Rad

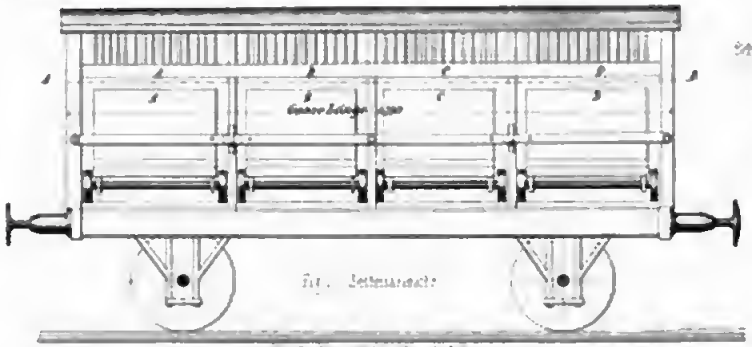
Fig. 14.

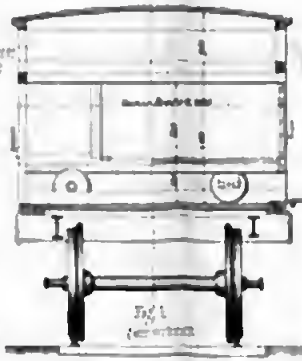
Neue Zugvorrichtung mit Reserve-Kupplung und drehbarem Zughakenkopfe.

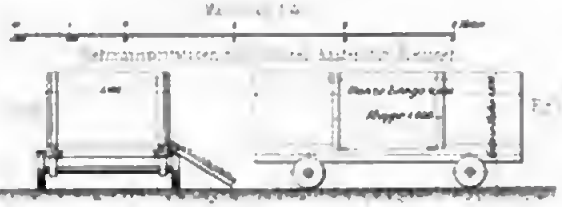


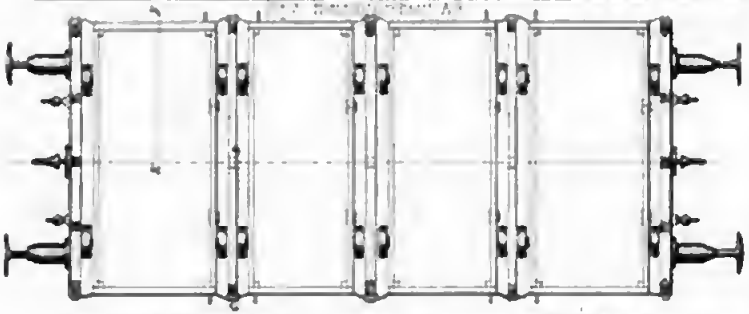
Kupplungen für Eisenbahnwagen
Patent C Steinbart
1876

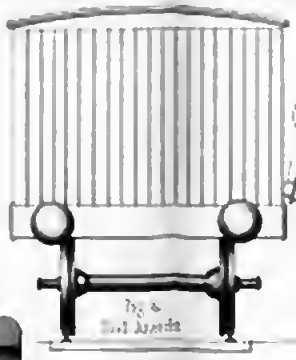

Hohenegger's Stellvorrichtung für Weichen
Montirung
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 6
Fig. 5
Fig. 4
Fig. 9
Fig. 1
Fig. 17
Fig. 19
Fig. 14
Fig. 15
Fig. 11
Fig. 12
Fig. 2
Wasserkehlbar zwischen den Gleisen zum Spülen der Locomotiven auf den Perrenbahn E.B.

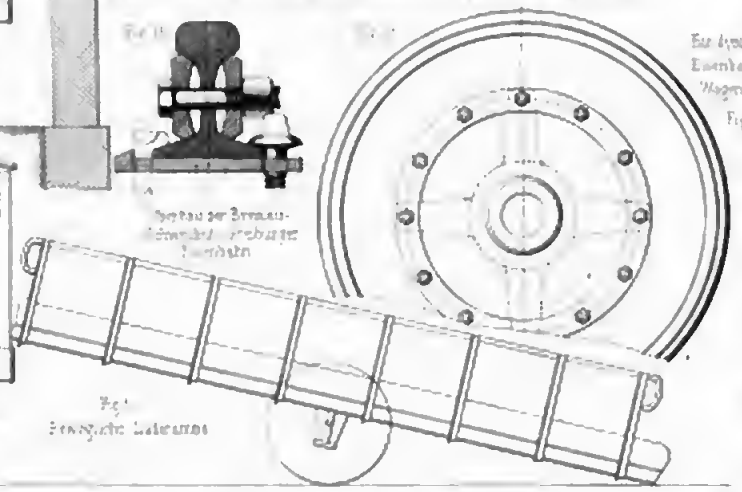


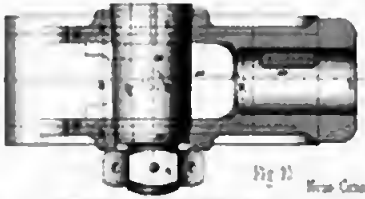


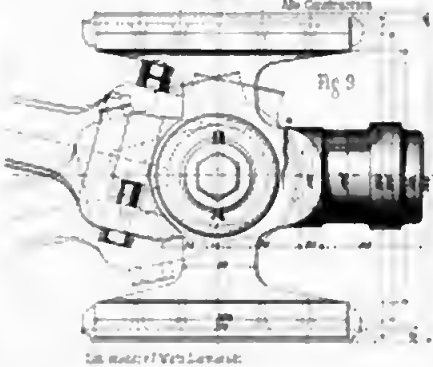


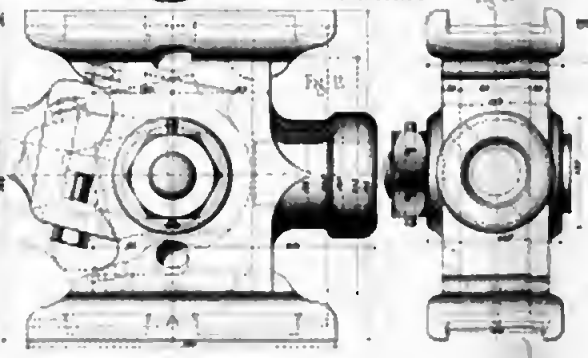


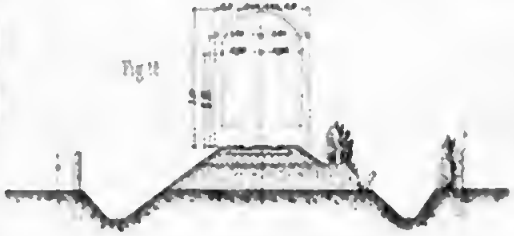


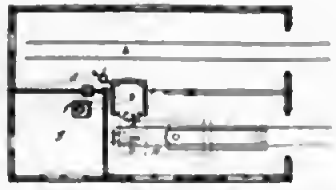




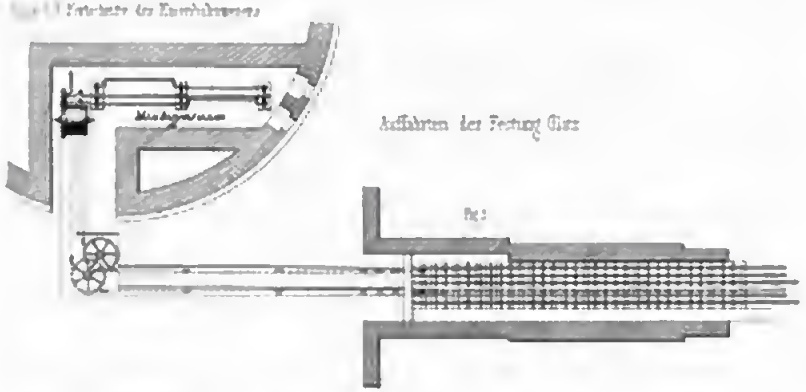


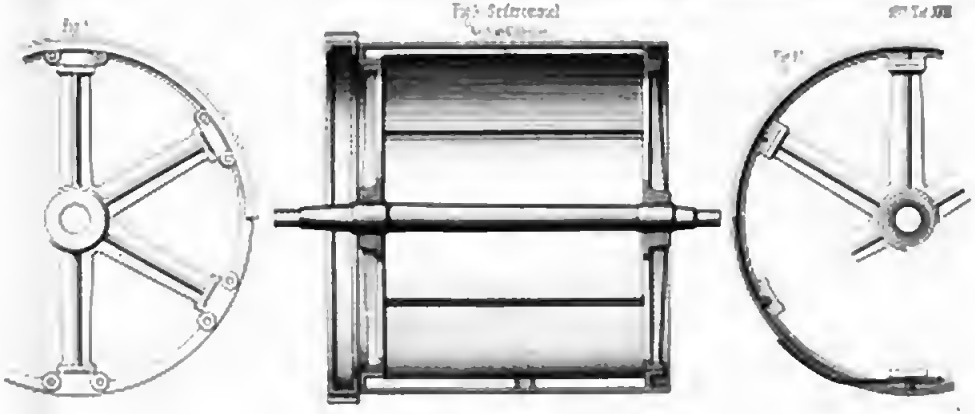


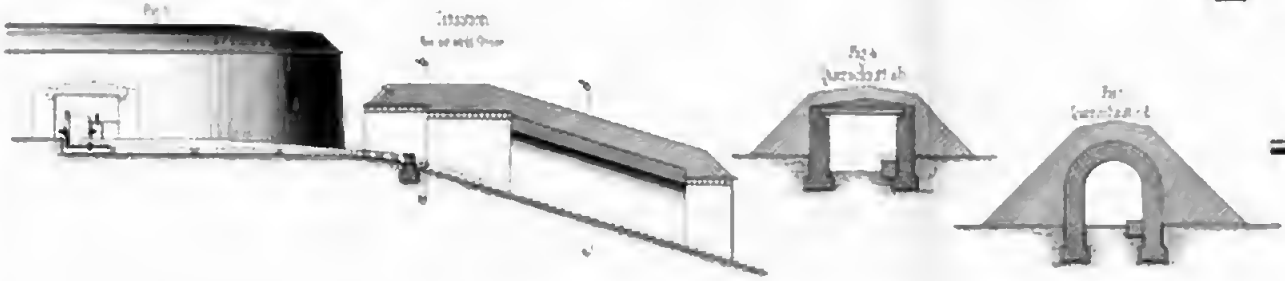


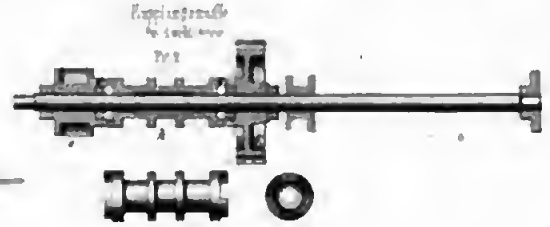


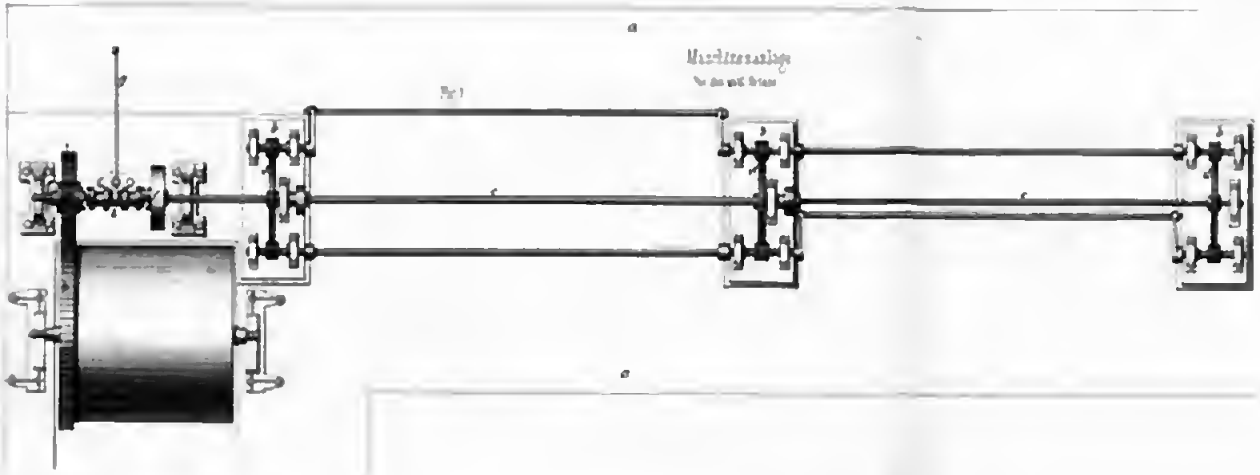
Digitized by Google











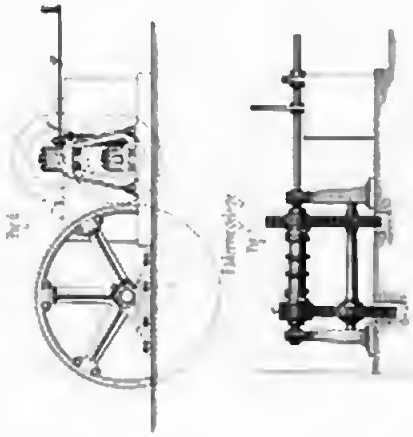
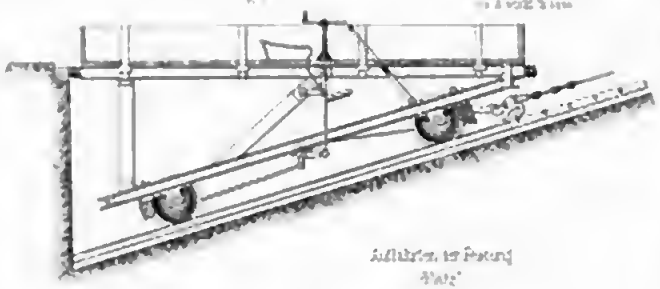
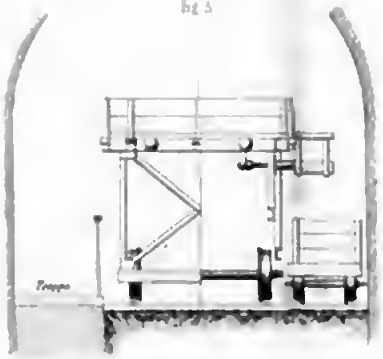


Fig. 1

Transportwagen



Aufstellen der Posten



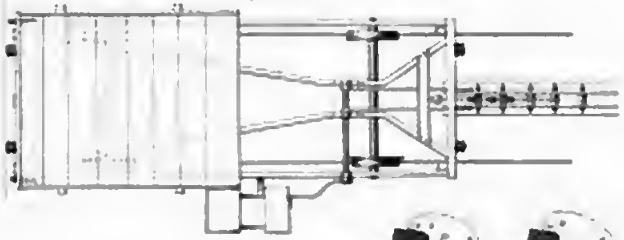


Fig. 3

Fig. 2

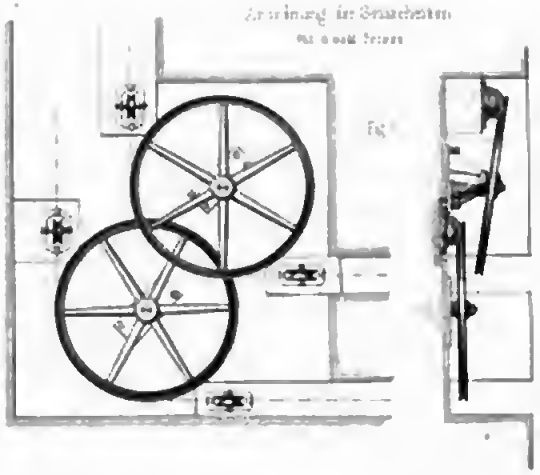
Fig. 5

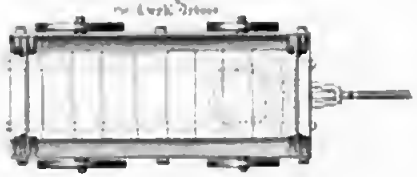
Eisernes Oberbau der oberen Rechtshalbkahn

Fig. 4

Centergewichtwagen

Fig. 6





Querschwelle mit Schienen

Fig. 8

Tragrolle

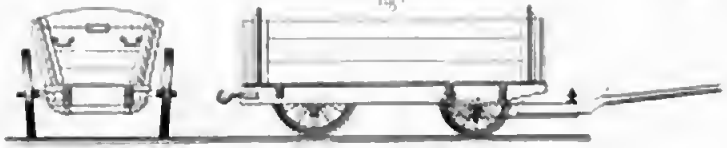


Fig. 9

Anordnung der Schlackenkiste

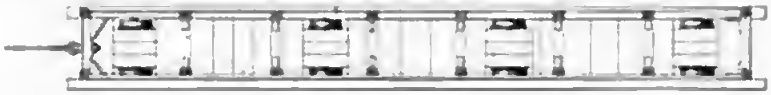
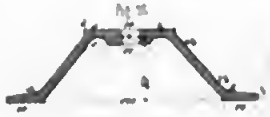


Fig. 7



Querschnitt d. Seilscheiben

Fig. 12

Rollwagen

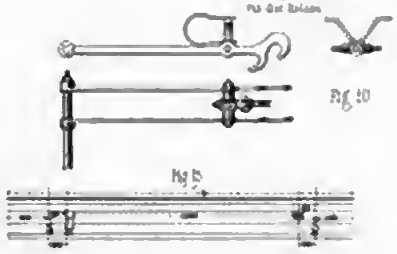
Sicherheitskasten zum Transportwagen

Fig. 10

Fig. 13

Fig. 11

Seile mit Ausrücker



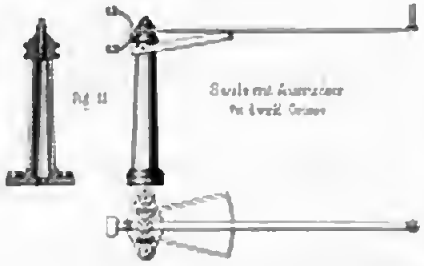
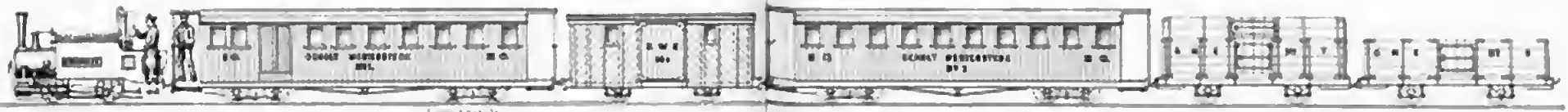
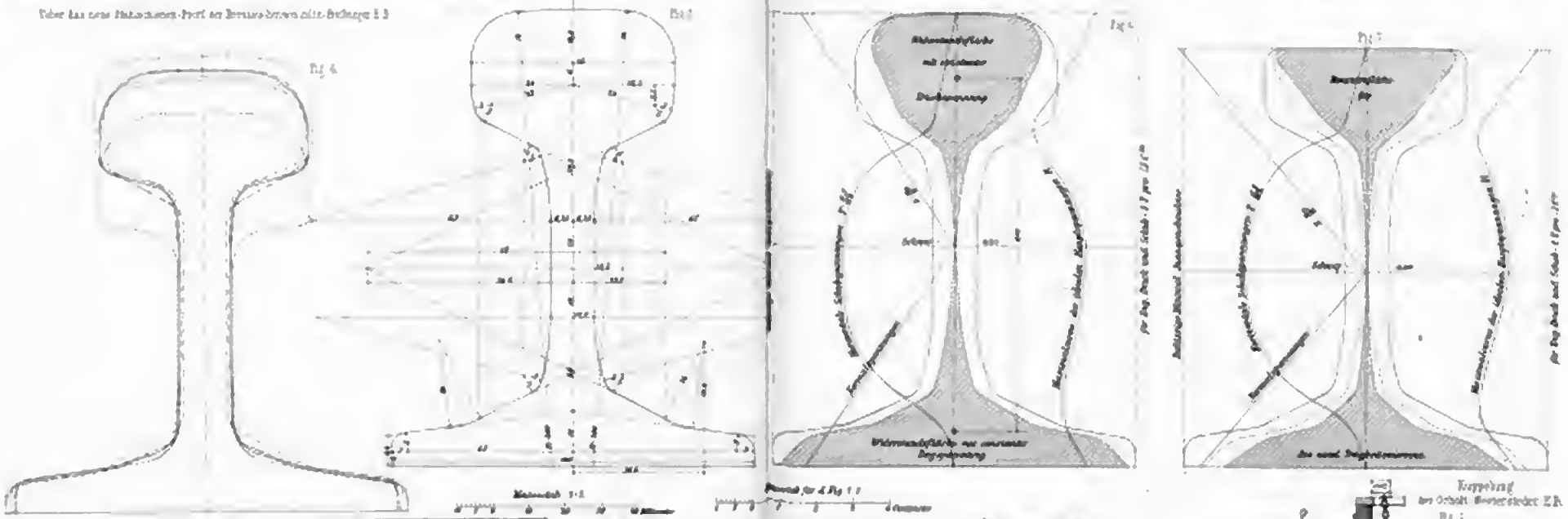


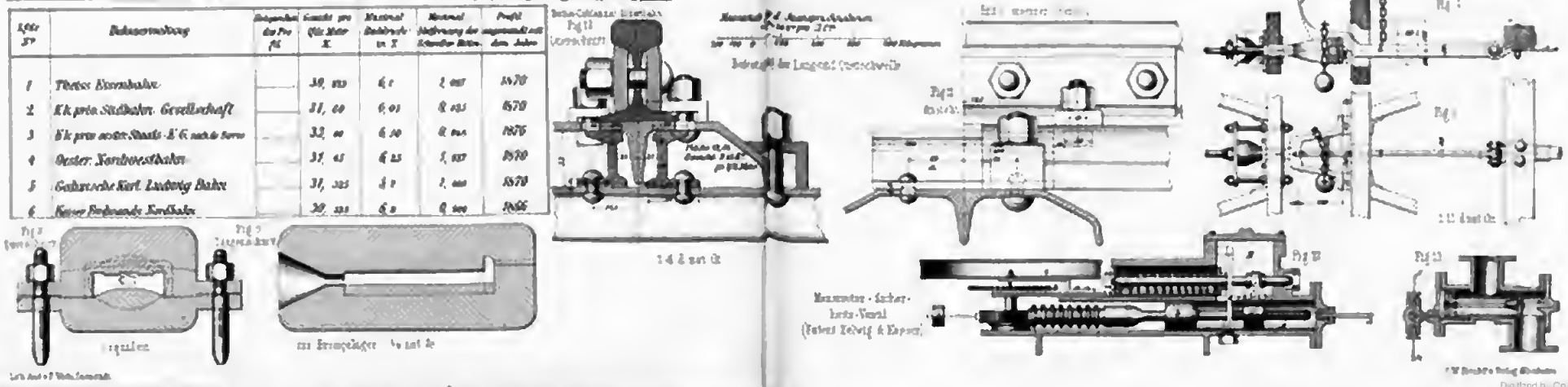
Fig. 1. Betriebsmaterial der Ostholt-Westerstedter Eisenbahn



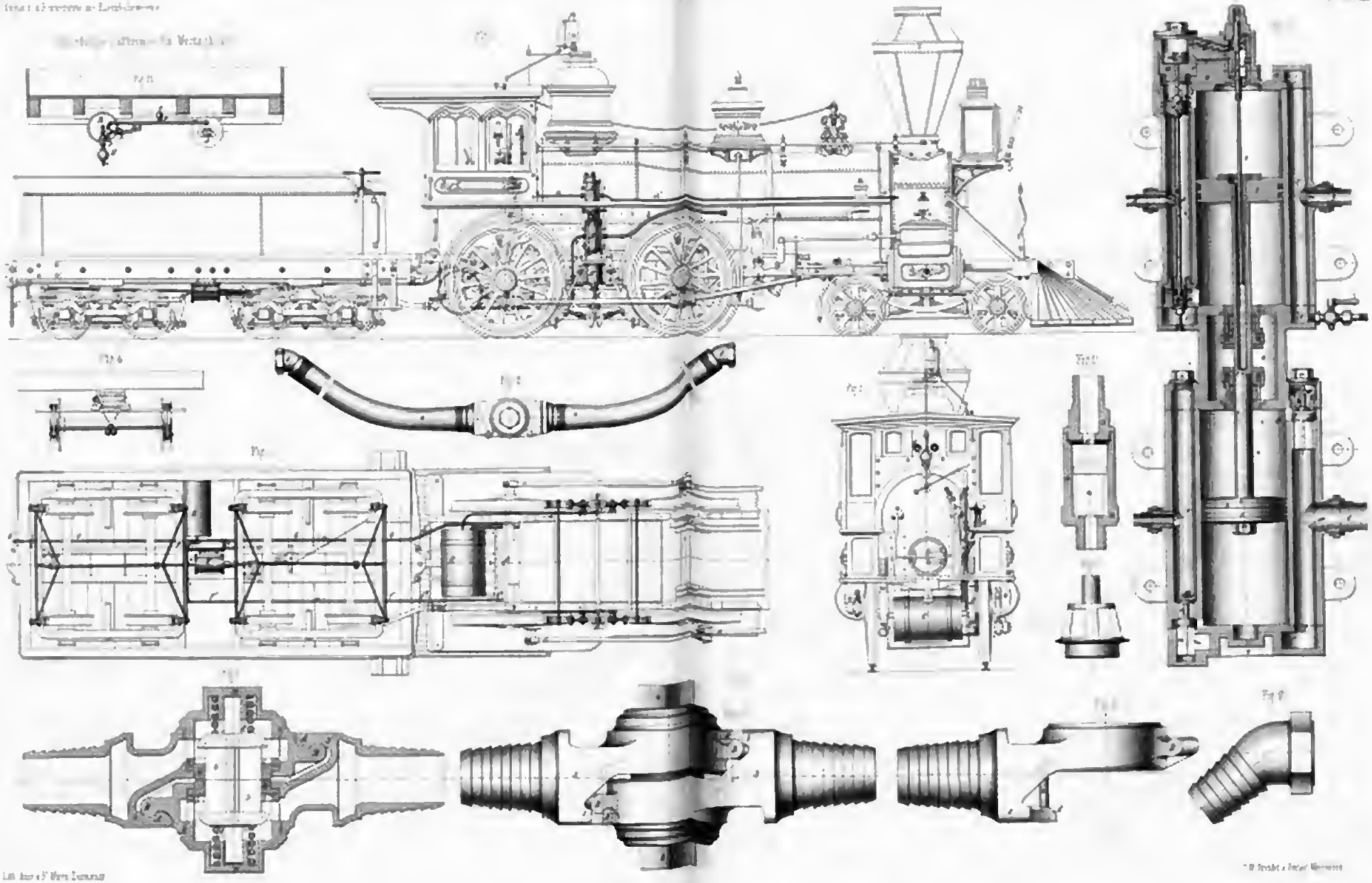
Ueber das neue Stahlschienen-Profil der Bremen-Schwarzenbeck-Bahnlinie E. B.

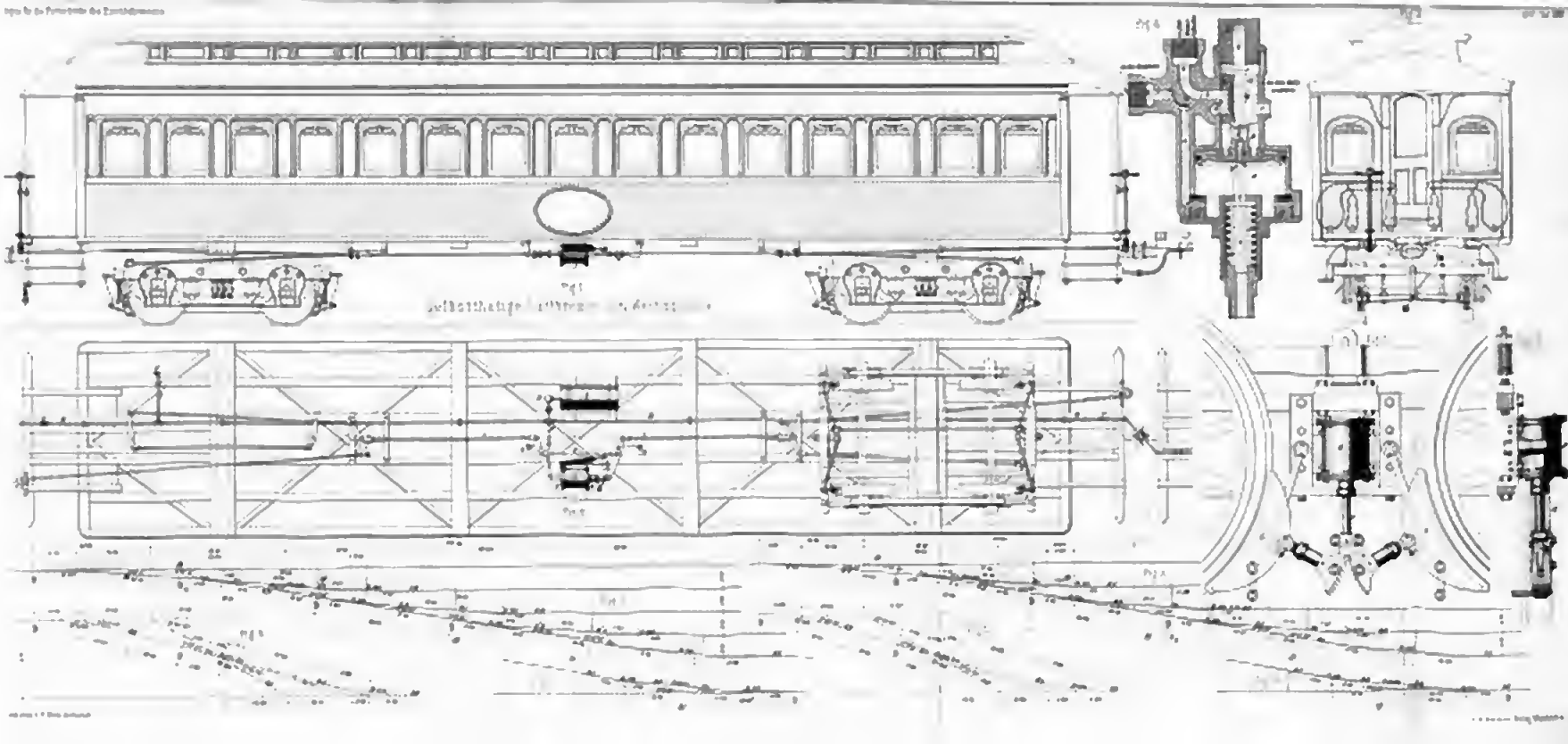


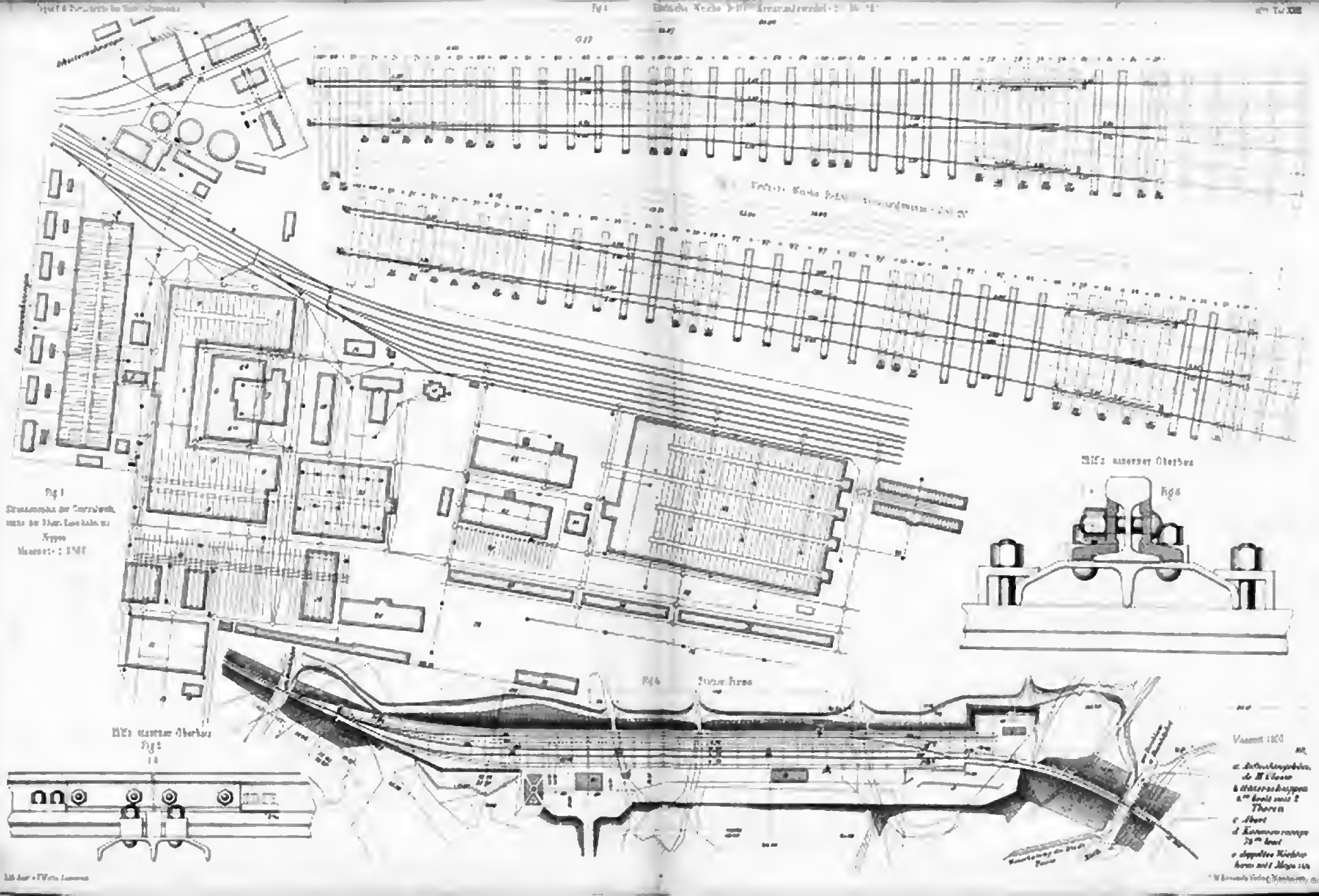
Lfde. Nr.	Bahnverwaltung	Belegungen des Profils	Gewicht pro Qdt. Meter K.	Maximal Radstrecke in T.	Maximal Abführung der Schwellen Bahn	Profil angewandt seit dem Jahre
1	Theiss Eisenbahn		30, [illegible]	6,[illegible]	1, [illegible]	1870
2	K. k. priv. Südbahn. Gesellschaft		31, 60	6,01	0, [illegible]	1870
3	K. k. priv. oester. Staats-E. G. nach der Form		32, [illegible]	6,10	0, [illegible]	1876
4	Oester. Nordwestbahn		31, 45	6,25	1, [illegible]	1870
5	Galizische Karl Ludwig Bahn		31, [illegible]	5,[illegible]	1, [illegible]	1870
6	Kaiser Ferdinands Nordbahn		30, [illegible]	6,[illegible]	0, [illegible]	1866

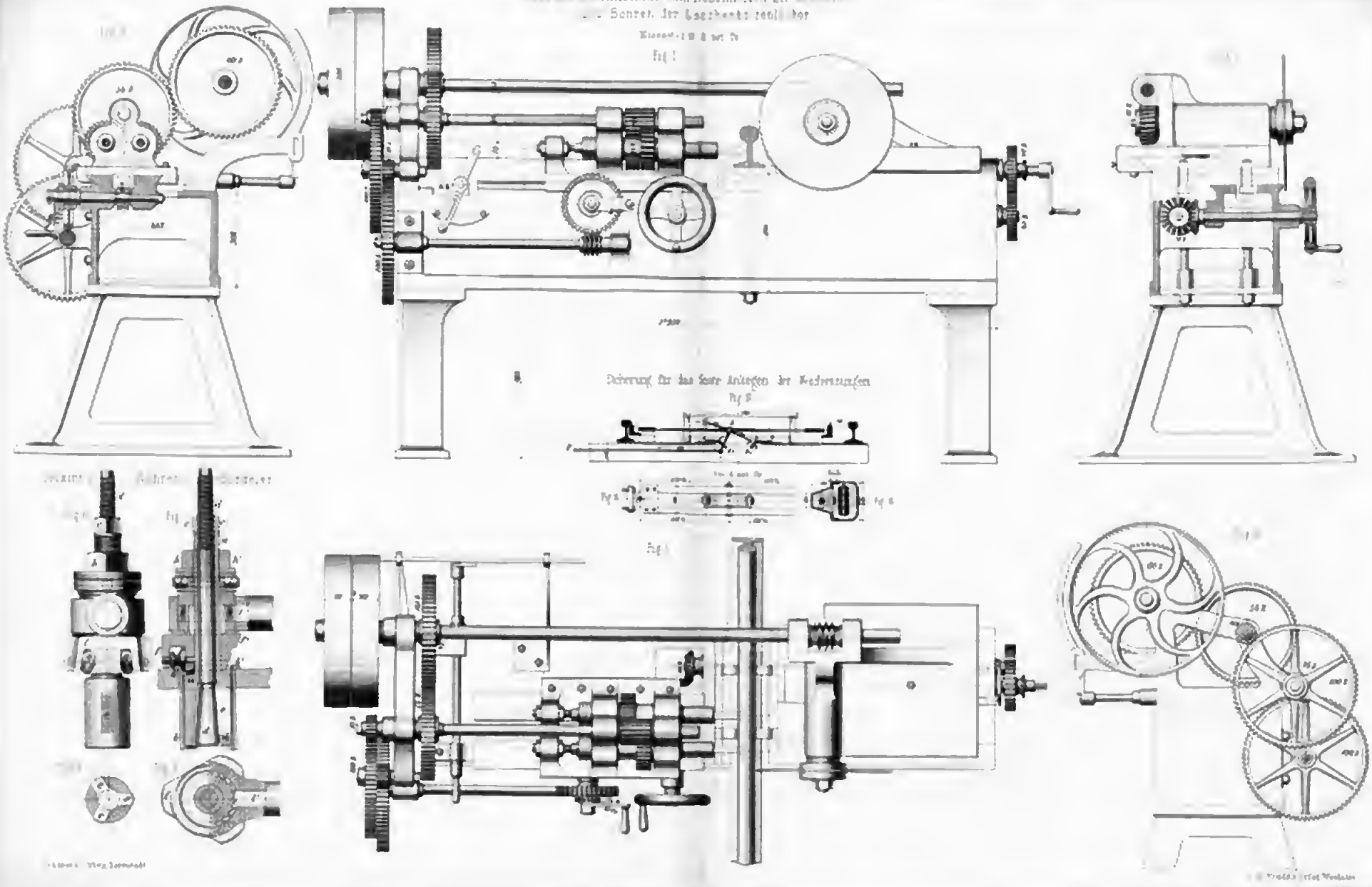


Digitized by Google



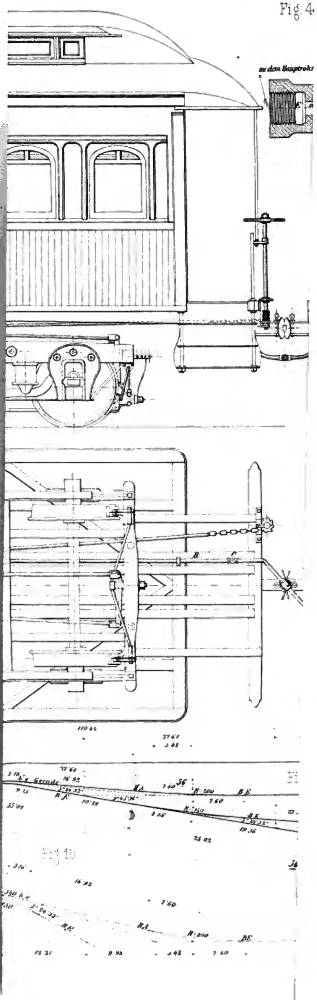






Digitized by Google

Fig 4



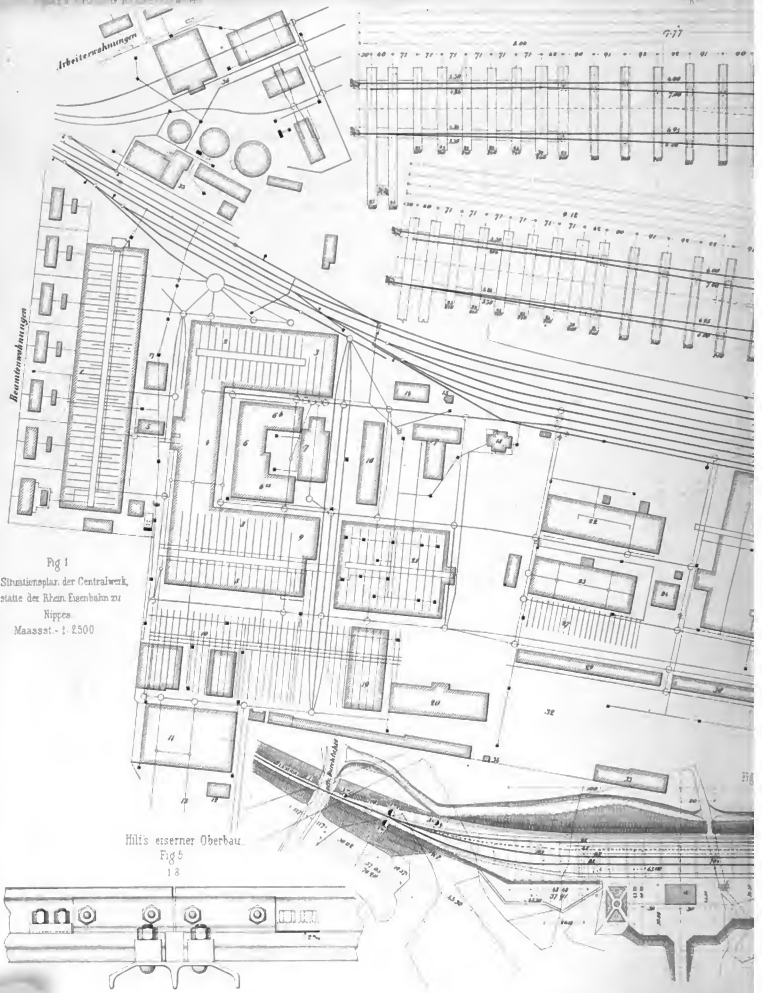
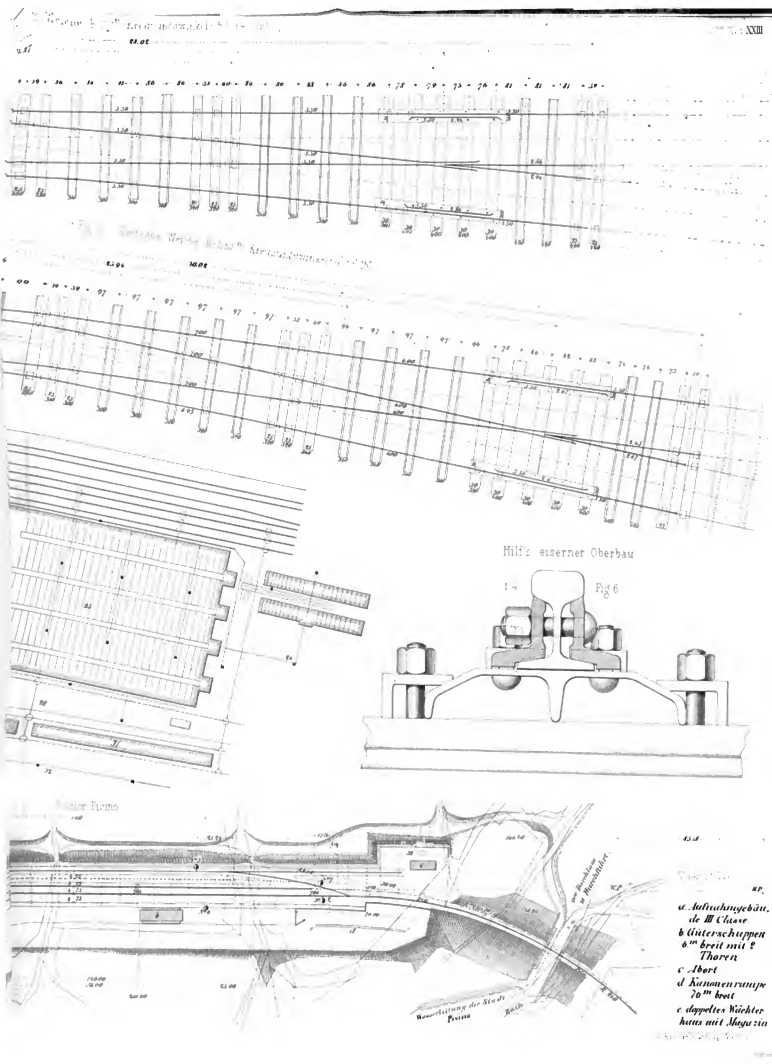


Fig I
Situationsplan der Centralwerkstätte der Rhein. Eisenbahn zu Nippes.
Maassst. 1:2500

Hilf's eiserner Oberbau.
Fig 5
18


Hilfs eiserner Oberbau
Fig 6
Wasserleitung der Stadt Pirna
Bach
a. Aufnahmegebäude III Classe
b Güterschuppen 6.m breit mit 2 Thoren
c Abort
d Kanonenrampe 70.m breit
e doppeltes Wächterhaus mit Magazin

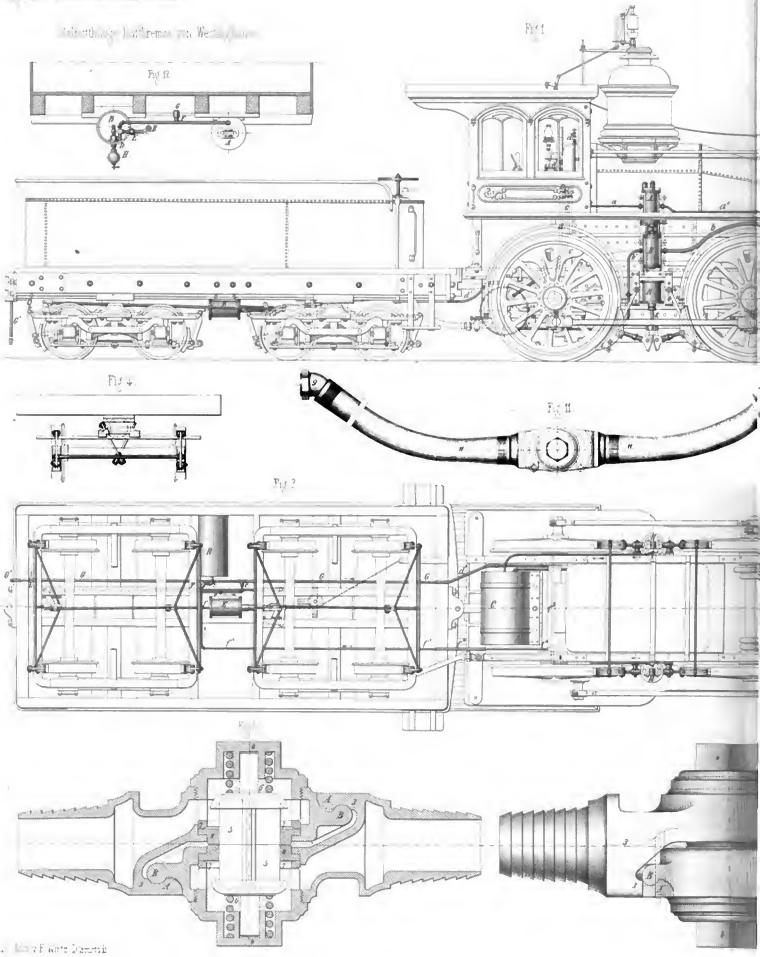


Fig. 12
Fig. 1
Fig. 4
Fig. 11
Fig. 2

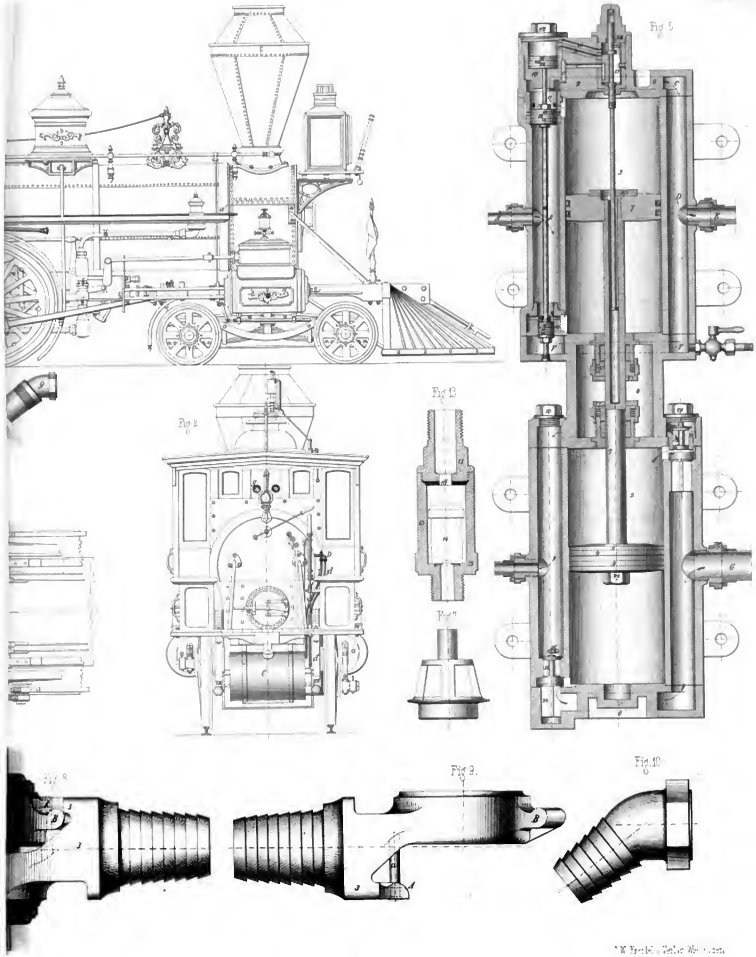
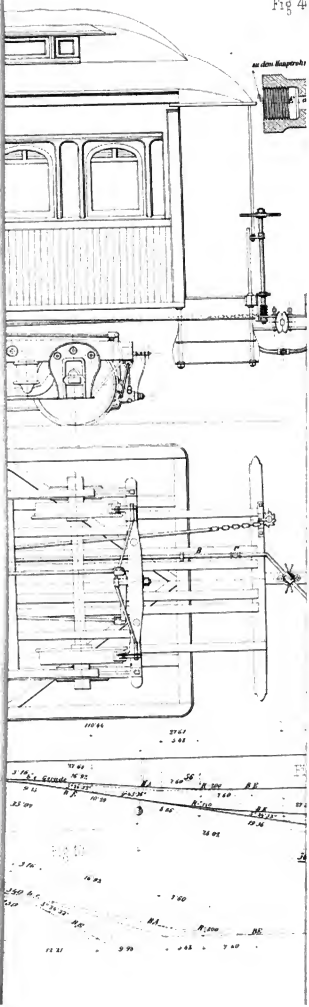


Fig 5
Fig 2
Fig 13
Fig 7
Fig 8
Fig 9.
Fig 10

Fig 4



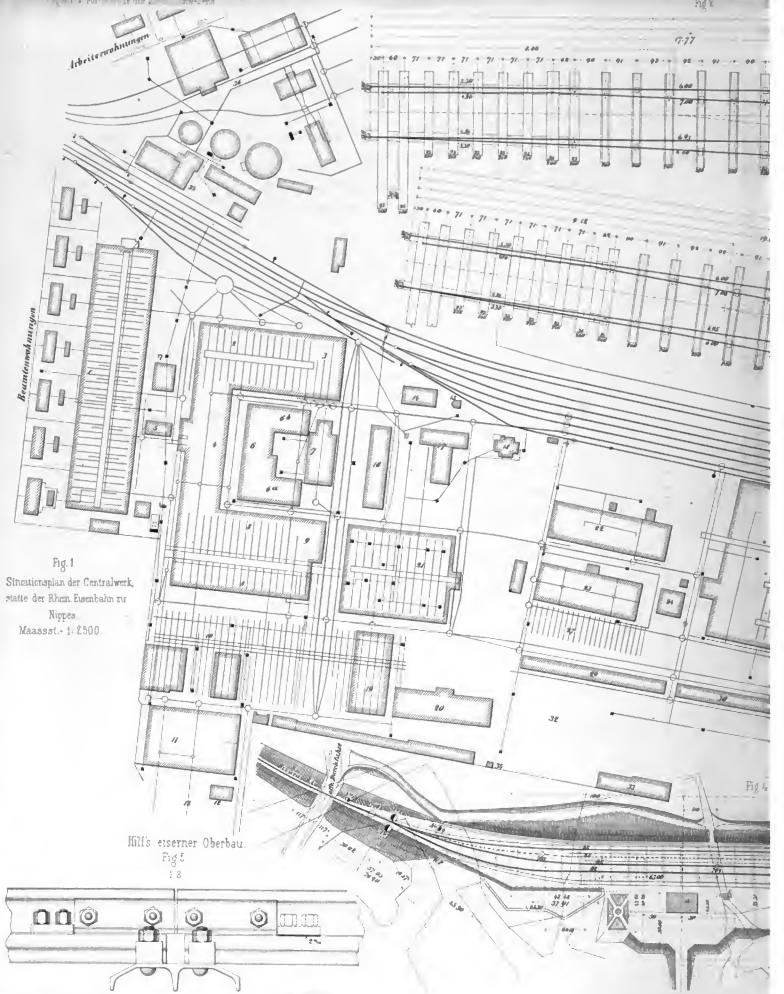
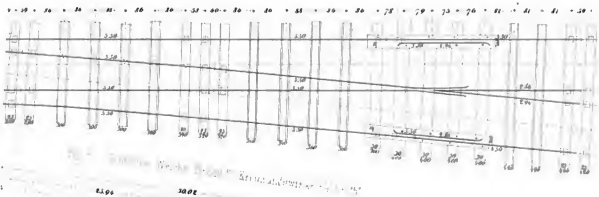
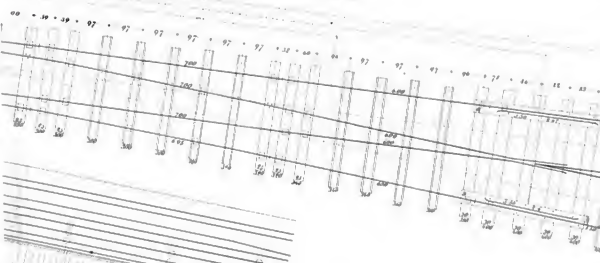
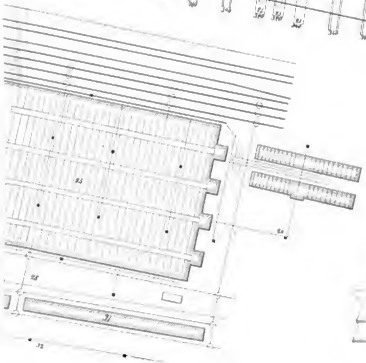


Fig. 1
Situationsplan der Centralwerkstätte der Rhein. Eisenbahn zu Nippes.
Maassst.- 1: 2500.

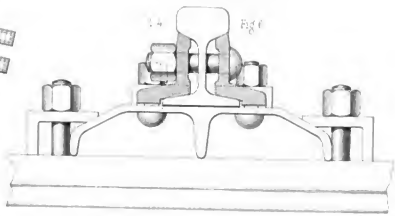
Hilf's eiserner Oberbau.
Fig. 5
1:5

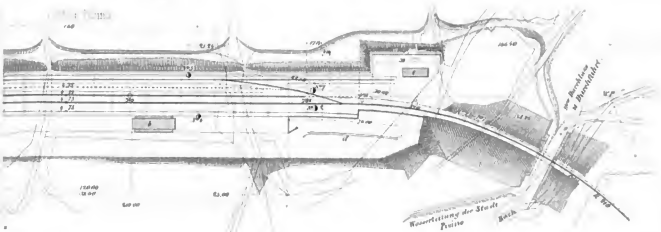






Hilf's eiserner Oberbau





a Aufstellungsgebäude III Classe
b Güterschuppen 6m breit mit 2 Thoren
c Abort
d Kanonenrampe 70m breit
e doppeltes Wächterhaus mit Magazin

Cote- und Bohrmaschine zur
und Bohren der

Maassst.-1

Fig. 2

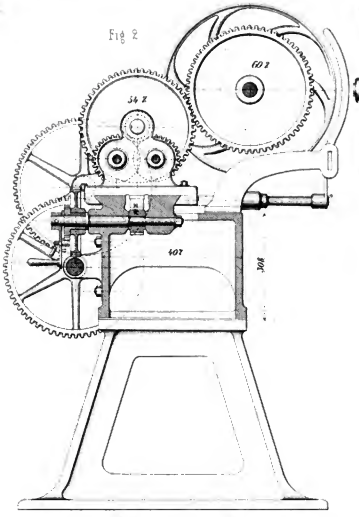
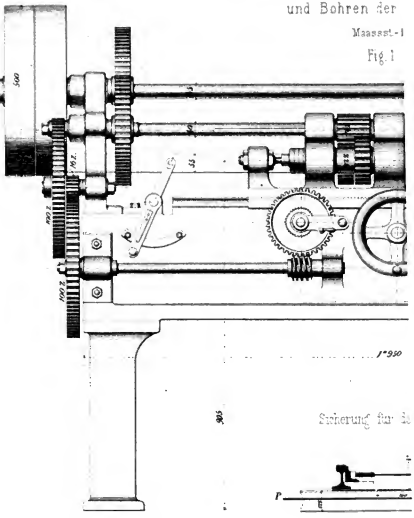


Fig. 1



Sicherung für St

Fig. 11

Selkirk's Röhren - Bördeler

Fig. 6.

Fig. 7.

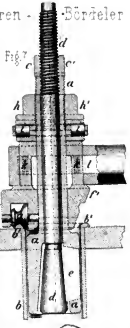


Fig. 8

Fig. 9

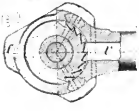
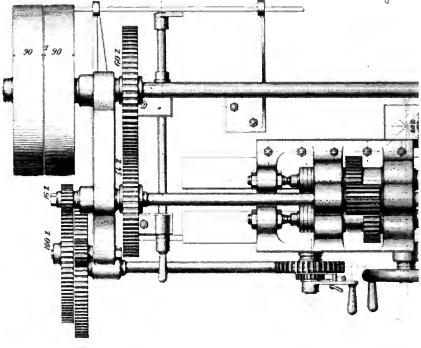


Fig. 5.



...bschneiden der Schienen
...schenbolzenlöcher.

...d nat Gr.

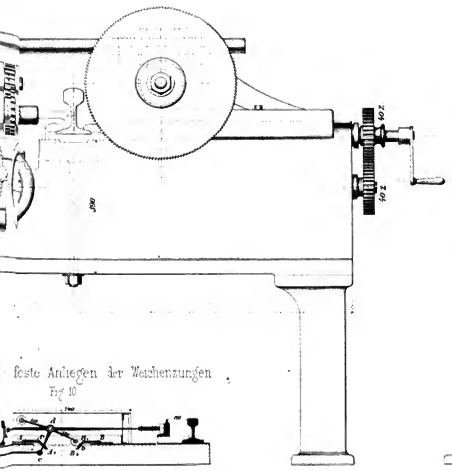
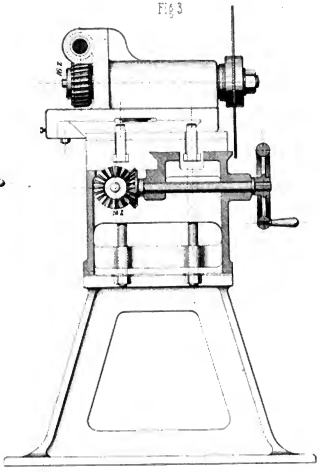


Fig 3



...feste Anliegen der Weichenzungen

Fig 10

...d nat Gr.

Fig 11

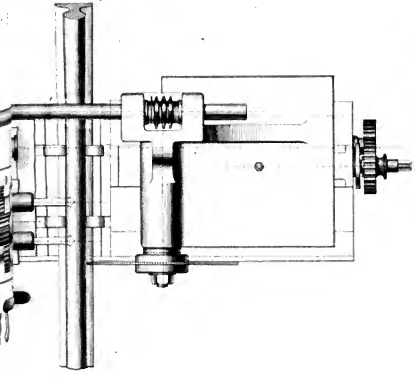
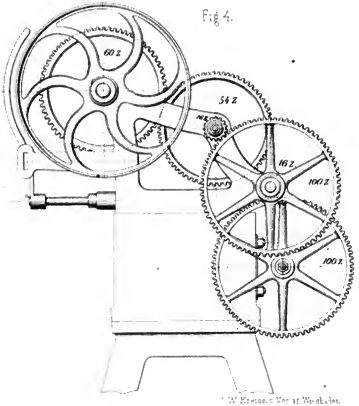


Fig 4.



W. Kreisel's Verlag Wiesbaden.

Digitized by Google

Fig 1 Seitenansicht

Fig 2 Längenschnitt nach c d

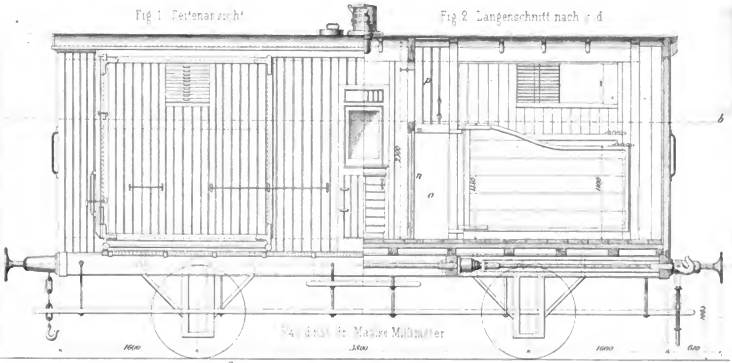


Fig 3 Horizontalschnitt nach a b

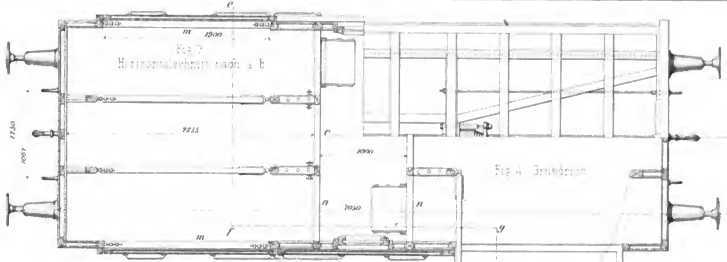
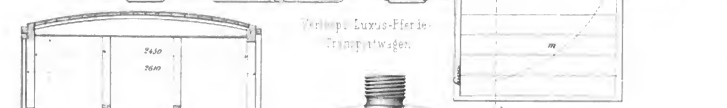


Fig 4 Grundriss



Verlaufs Luxus-Pferde-Transportwagen

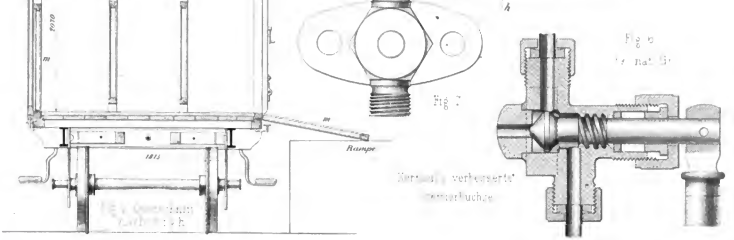


Fig 5 Querschnitt nach a b

Fig 6 Ansicht nach G

Fig 7

Rampe

Kernhaus verbesserte Gemeinbuchse

Lith. Anst. v. F. Wirtz Darmstadt
W. Friedel

UNIV. OF MICH.
JUL 17 1907